

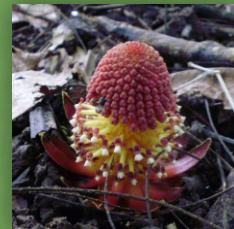


**GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS**  
**SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA**

**PROJETO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL**

**MAPEAMENTO DAS REGIÕES FITOECOLÓGICAS E  
INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DO TOCANTINS**

**INVENTÁRIO FLORESTAL DA FAIXA NORTE**



## **GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS**

**JOSÉ WILSON SIQUEIRA CAMPOS** - Governador

**João Oliveira de Sousa** - Vice-Governador

### **SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA**

**Flávio Peixoto da Silveira** - Secretário

**Alair Tavares e Silva Mota** - Secretária Executiva

### **DEPARTAMENTO DE PESQUISA E ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO**

**Joaquin Eduardo Manchola Cifuentes** - Diretor

*Estatístico - MSc. Economia*

### **DIRETORIA DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO**

**Rodrigo Sabino Teixeira Borges** - Diretor

*Geógrafo - MSc. Geografia*

#### **EQUIPE TÉCNICA**

**Aída Lina Branco Paiva** - *Engenheira Ambiental - Especialista Engenharia de Segurança do Trabalho*

**Aracy Siqueira de Oliveira Nunes** - *Engenheira Ambiental - MSc. Recursos Hídricos*

**Cecília Amélia Miranda Costa** - *Bacharel em Processamento de Dados - Especialista Redes de Computadores*

**Paulo Augusto Barros de Sousa** - *Bacharel em Ciência da Computação*

**Policarpo Fernandes Alencar Lima** - *Bacharel em Ciências Econômicas – MBA Gerenciamento Projetos Governamentais*

**Raquel Aparecida Mendes Lima** - *Engenheira Ambiental - MSc. Ciências do Ambiente*

**Roberta Mara de Oliveira Vergara** - *Tecnóloga em Geoprocessamento - MSc. Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos*

**GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS**  
**SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE PESQUISA E ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO**  
**DIRETORIA DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO**

**PROJETO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL**

**MAPEAMENTO DAS REGIÕES FITOECOLÓGICAS E  
INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DO TOCANTINS**

Escala 1:100.000

**Inventário Florestal da Faixa Norte**

Palmas, 2013.

## CRÉDITOS DE AUTORIA

### TEXTO EXPLICATIVO

Ricardo Flores Haidar  
Ricardo Ribeiro Dias  
José Roberto Rodrigues Pinto

### MAPAS

Ricardo Ribeiro Dias  
Ricardo Flores Haidar  
Manoel Messias Santos  
Luíz Alberto Dambrós  
Isac Tavares Santana  
Nathália Araújo e Silva  
Lindomar Ferreira dos Santos  
Warley da Costa Arruda  
Jailton Soares dos Reis  
André Paulo Moraes de Sousa

### COLABORADORES

Gustavo Antunes Thomé  
Hugo Menezes Parente  
Helena Lara Lemos  
Carla Renata Bucar Miranda  
Sebastião Souza e Silva

## ACOMPANHAMENTO TÉCNICO

Rodrigo Sabino Teixeira Borges  
Eduardo Quirino Pereira

Haidar, Ricardo Flores; Dias, Ricardo Ribeiro; Pinto, José Roberto Rodrigues.

Secretaria de Planejamento e da Modernização da Gestão Pública (Seplan). Departamento de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável. Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado do Tocantins. Inventário Florestal da Faixa Norte. Escala 1:100.000. Palmas: Seplan/DZE, 2013.

222 p., Ilust.

Série TOCANTINS - Recursos Naturais / Vegetação - v. 5/9.

Executado por Oikos Pesquisa Aplicada Ltda. para a Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública, no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável (PDRS).

1. Regiões fitoecológicas. 2. Inventário florestal. 3. Tocantins. 4. relatório. 5. mapas.

I. Tocantins. Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública. II. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico. III. Título.

CDU 504.5 (811)

Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública  
Superintendência de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico  
Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico  
AANO - Esplanada das Secretarias, s/n, Centro  
CEP: 77.001-002, Palmas - TO  
Tel: (63) 3212.4495 - 3212.4493  
<http://www.seplan.to.gov.br>  
E-mail: [ascom@seplan.to.gov.br](mailto:ascom@seplan.to.gov.br)

# Resumo

O objetivo do presente relatório foi estimar o volume de material lenhoso, a biomassa vegetal, o estoque de carbono e o potencial de uso madeireiro e não madeireiro das fitofisionomias e espécies amostradas nas bacias hidrográficas da Faixa Norte do Estado do Tocantins. A Faixa Norte do Tocantins está compreendida entre as latitudes Sul 05°00' e 8°00' e longitude Oeste 46°00' e 50°00', apresentando área de 44.730,00 km<sup>2</sup> onde estão 47 municípios e nove bacias hidrográficas do Estado. Os métodos de amostragem da vegetação arbórea seguiram as diretrizes do Manual de Parcelas Permanentes dos Biomas Cerrado e Pantanal. Foram amostradas as fitofisionomias mais expressivas de cada bacia hidrográfica através da técnica de Inventário Florestal. Para determinar a produtividade das fitofisionomias foram utilizadas equações consagradas na literatura florestal. Nas áreas de cerrado stricto sensu as estimativas de volume total do material lenhoso variaram de 23 a 31,47 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, o estoque de carbono arbóreo aéreo oscilou de 10,44 a 14,93 ton.ha<sup>-1</sup> e o subterrâneo de 38,08 a 54,61 ton.ha<sup>-1</sup>. Para as áreas de floresta estacional obteve-se estimativas de 153,10 a 229,98 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, para o volume de material lenhoso, e estoque de carbono variou de 48,39 a 75,66 ton.ha<sup>-1</sup>. Nas áreas de ecótono (floresta estacional/ombrófila) estimou-se volume total de 104,10 a 411,75 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e estoque de carbono oscilou de 48,46 a 121,03 ton.ha<sup>-1</sup>. Nas áreas das formações ribeirinhas e de floresta ombrófila foram registradas as maiores estimativas de volume (236 a 684 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e 166,86 a 566,18 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, respectivamente) e de estoque de carbono (76,03 a 208,09 ton.ha<sup>-1</sup> e 61,36 a 163,08 ton.ha<sup>-1</sup>). Em relação ao potencial uso do material lenhoso, nas áreas de cerrado stricto sensu verificou-se que, em média, 69% do material pode ser utilizado apenas para fins energéticos (lenha e carvão) e o restante pode ser utilizado de forma provisória como estaca ou mourão devido à baixa durabilidade natural do lenho. Para as formações florestais (floresta estacional e floresta ombrófila) o volume de material lenhoso destinado para produção de lenha e carvão é relativamente menor (cerca de 50%), existindo potenciais de uso para outros fins como serraria que chega a 30% nas áreas de floresta ombrófila. Em relação aos usos não madeireiros, verificou-se elevado potencial das espécies das áreas de cerrado stricto sensu para o extrativismo de frutos e fins medicinais. Em todas as fitofisionomias foram registradas espécies com potencial de uso para recuperação de áreas degradadas, arborização, paisagismo, ornamentação e utilização em sistema silvopastoril. Das fitofisionomias florestais, em especial das áreas de floresta estacional e floresta ombrófila, foram encontradas espécies aptas ao manejo sustentável e silvicultura com destaque para *Tabebuia* spp., *Myracrodruon urundeuva*, *Swietenia macrophylla*, *Bertholletia excelsa*, *Aspidosperma carapanauba*, *Astronium lecontei*, *Brosimum rubescens*, *Bowdichia nítida*, *Dipteryx odorata*, *Schizolobium amazonicum* e *Vochysia maxima*.





## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>v</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE QUADROS .....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>xiii</b>
<b>1 APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
2.1 Objetivos .....	3
2.2 Produtividade e usos da cobertura vegetal do Bioma Cerrado .....	4
<b>3 ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>9</b>
3.1 Localização .....	9
3.2 Aspectos fisiográficos .....	9
3.3 Aspectos climáticos .....	29
3.4 Bacias hidrográficas .....	32
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL .....</b>	<b>37</b>
4.1 Material .....	37
4.2 Seleção das áreas para inventário florestal .....	38
4.3 Planejamento do inventário florestal .....	39
4.4 Inventário florestal - trabalhos de campo .....	40
4.4.1 Definição e composição das equipes.....	40
4.4.2 Nivelamento de informações e recomendações para procedimentos de campo .....	40
4.4.3 Realização das atividades de campo de inventário florestal .....	40
4.5 Análise dos dados do inventário florestal.....	45
4.5.1 Precisão da amostragem.....	45
4.5.2 Definição das classes diamétricas .....	45
4.5.3 Quociente de Liocourt (“q”).....	46
4.5.4 Biomassa, volume e carbono .....	47
4.5.4.1 Cerrado <i>stricto sensu</i> e parque de cerrado .....	47
4.5.4.2 Matas de galeria e ciliar, floresta estacional e cerradão.....	49
4.5.5 Definição dos usos madeireiros .....	50
4.5.6 Definição de usos não madeireiros .....	50
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>53</b>
5.1 Volume, biomassa, estoque de carbono e precisão das amostras da Faixa Norte.....	53
5.1.1 Cerrado <i>stricto sensu</i> .....	53

5.1.2 Floresta estacional e ecótono entre floresta estacional e ombrófila .....	57
5.1.3 Matas de galeria e ciliar .....	62
5.1.4 Floresta ombrófila .....	66
5.2 Distribuição diamétrica da densidade, volume e carbono; potencial de utilização econômica do material lenhoso e produtividade específica nas fitofisionomias das bacias da Faixa Norte.....	70
5.2.1 Bacia do Rio Araguaia.....	70
5.2.1.1 Cerrado <i>stricto sensu</i> .....	70
5.2.1.2 Floresta estacional.....	74
5.2.1.3 Floresta ombrófila .....	78
5.2.2 Bacia do Rio Cunhãs.....	83
5.2.2.1 Floresta estacional.....	83
5.2.2.2 Floresta ombrófila .....	87
5.2.3 Bacia do Rio Jenipapo.....	91
5.2.3.1 Floresta estacional.....	91
5.2.4 Bacia do Rio Muricizal .....	95
5.2.4.1 Ecótono entre floresta estacional e ombrófila .....	95
5.2.4.2 Floresta ombrófila .....	98
5.2.5 Bacia do Rio Lontra .....	102
5.2.5.1 Cerrado <i>stricto sensu</i> .....	102
5.2.5.2 Floresta estacional.....	106
5.2.5.3 Ecótono entre floresta estacional e ombrófila.....	110
5.2.5.4 Mata de galeria .....	114
5.2.6 Bacia do Ribeirão Corda .....	117
5.2.6.1 Cerrado <i>stricto sensu</i> .....	117
5.2.6.2 Ecótono entre floresta estacional e ombrófila .....	121
5.2.6.3 Mata de galeria .....	124
5.2.6.4 Floresta ombrófila .....	127
5.2.7 Bacia do Rio Piranhas .....	131
5.2.7.1 Cerrado <i>stricto sensu</i> .....	131
5.2.7.2 Ecótono entre floresta estacional e ombrófila.....	135
5.2.7.3 Floresta ombrófila .....	137
5.2.8 Bacia do Rio Tocantins.....	141
5.2.8.1 Cerrado <i>stricto sensu</i> .....	141
5.2.8.2 Floresta estacional.....	145
5.2.8.3 Ecótono entre floresta estacional e ombrófila .....	150
5.2.8.4 Matas de galeria e ciliar.....	153
5.2.9 Bacia do Rio Manuel Alves Grande .....	157
5.2.9.1 Cerrado <i>stricto sensu</i> .....	157
5.3 Usos não madeireiros.....	162



---

5.3.1 Arborização, paisagismo e ornamentação.....	171
5.3.2 Recuperação de áreas degradadas.....	172
5.3.3 Alimentício.....	173
5.3.4 Medicinal.....	175
5.3.5 Silvicultura.....	178
5.3.6 Demais usos não madeireiros.....	181
<b>6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>183</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>189</b>





## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização da área de estudo - Faixa Norte. Estado do Tocantins.....	10
<b>Figura 2.</b> Distribuição dos Domínios Morfoestruturais - Faixa Norte.....	11
<b>Figura 3.</b> Distribuição percentual dos Domínios Morfoestruturais na Faixa Norte .....	12
<b>Figura 4.</b> Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Embasamentos em Estilos Complexos na Faixa Norte. ....	13
<b>Figura 5.</b> Distribuição das formas de relevo, classes de declividade e de erodibilidade potencial dos solos - Embasamentos em Estilos Complexos - Faixa Norte. ....	14
<b>Figura 6.</b> Distribuição dos tipos de solos - Embasamentos em Estilos Complexos - Faixa Norte.....	15
<b>Figura 7.</b> Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Faixas Orogênicas na Faixa Norte.....	16
<b>Figura 8.</b> Distribuição das formas de relevo, classes de declividade e de erodibilidade potencial dos solos - Faixas Orogênicas - Faixa Norte. ....	18
<b>Figura 9.</b> Distribuição dos tipos de solos - Faixas Orogênicas - Faixa Norte.....	19
<b>Figura 10.</b> Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Bacias Sedimentares na Faixa Norte.....	20
<b>Figura 11.</b> Distribuição das formas de relevo, classes de declividade e de erodibilidade potencial dos solos - Bacias Sedimentares - Faixa Norte .....	23
<b>Figura 12.</b> Distribuição dos tipos de solos - Bacias Sedimentares - Faixa Norte.....	24
<b>Figura 13.</b> Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Depósitos Sedimentares Inconsolidados na Faixa Norte.....	25
<b>Figura 14.</b> Distribuição das formas de relevo, classes de declividade e de erodibilidade potencial dos solos - Depósitos Sedimentares Inconsolidados - Faixa Norte.....	27
<b>Figura 15.</b> Distribuição dos tipos de solos - Depósitos Sedimentares Inconsolidados - Faixa Norte.....	28
<b>Figura 16.</b> Regionalização Climática - Faixa Norte.....	30
<b>Figura 17.</b> Precipitação Média Anual - Faixa Norte .....	31
<b>Figura 18.</b> Bacias Hidrográficas - Faixa Norte.....	33
<b>Figura 19.</b> Esquema de amostragem em campo: (a) em cerrado <i>stricto sensu</i> e cerradão, em que se usou parcelas de 20 x 50 m; (b) em matas de galeria e ciliar inundável e não inundável - parcelas de 10 x 10 m.....	42
<b>Figura 20.</b> Esquema de amostragem em florestas estacionais (decidual e semidecidual) .....	42
<b>Figura 21.</b> Procedimentos de campo para inventário florestal.....	43
<b>Figura 22.</b> Coleta botânica.....	44
<b>Figura 23.</b> Mediana dos percentuais do volume das amostras para cada tipo de uso potencial do material lenhoso das áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> .....	55
<b>Figura 24.</b> Mediana dos percentuais do volume total das amostras para cada tipo de uso do material lenhoso das áreas de floresta estacional e de ecótono entre florestas estacional e ombrófila.....	60

<b>Figura 25.</b> Mediana dos percentuais do volume total para cada tipo de uso do material lenhoso das amostras das áreas de floresta ombrófila .....	67
<b>Figura 26.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume total e estoque de carbono aéreo nas áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> da Bacia do Rio Araguaia .....	71
<b>Figura 27.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Araguaia .....	75
<b>Figura 28.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio Araguaia.....	79
<b>Figura 29.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio das Cunhãs .....	84
<b>Figura 30.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio das Cunhãs.....	88
<b>Figura 31.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Jenipapo .....	92
<b>Figura 32.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono nas áreas de contato entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Muricizal.....	96
<b>Figura 33.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio Muricizal.....	99
<b>Figura 34.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono nas áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> da Bacia do Rio Lontra .....	103
<b>Figura 35.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Lontra .....	107
<b>Figura 36.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo das áreas de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Lontra.....	111
<b>Figura 37.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo na mata de galeria da Bacia do Rio Lontra.....	115
<b>Figura 38.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> da Bacia do Ribeirão Corda .....	118
<b>Figura 39.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Ribeirão Corda .....	122
<b>Figura 40.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de mata de galeria da Bacia do Ribeirão Corda .....	125
<b>Figura 41.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Ribeirão Corda .....	128
<b>Figura 42.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono nas áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> da Bacia do Rio Piranhas.....	132
<b>Figura 43.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e carbono na área de ecótono floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Piranhas .....	136
<b>Figura 44.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo das áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio Piranhas.....	138
<b>Figura 45.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono das áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> da Bacia do Rio Tocantins .....	142
<b>Figura 46.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo em áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Tocantins.....	146



<b>Figura 47.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Tocantins .....	151
<b>Figura 48.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de mata de galeria e ciliar da Bacia do Rio Tocantins.....	154
<b>Figura 49.</b> Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo no cerrado <i>stricto sensu</i> da Bacia do Rio Manuel Alves Grande .....	158





## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Distribuição das unidades do meio físico por Bacias Hidrográficas .....	36
<b>Tabela 2.</b> Estimativas de densidade (D), área basal (G), volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtot), estoque de carbono aéreo (C), biomassa seca aérea (B), biomassa seca subterrânea (BS) e estoque de carbono total (CT) das áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> .....	54
<b>Tabela 3.</b> Estimativas de volume total e estoque de carbono do componente arbóreo aéreo e carbono total (aéreo + subterrâneo) em áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> do Planalto Central do Brasil .....	54
<b>Tabela 4.</b> Estimativa dos parâmetros volumétricos e estatística descritiva das amostras de cerrado <i>stricto sensu</i> .....	56
<b>Tabela 5.</b> Estimativa do estoque de carbono e sua estatística descritiva das amostras de cerrado <i>stricto sensu</i> .....	56
<b>Tabela 6.</b> Estimativas de densidade (D), área basal (G), volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtot), biomassa seca aérea (B) e estoque de carbono aéreo (C) dos indivíduos vivos das amostras de floresta estacional .....	58
<b>Tabela 7.</b> Estimativa dos parâmetros volumétricos e sua estatística descritiva nas amostras de floresta estacional e áreas florestais de ecótono entre florestas estacional e ombrófila .....	59
<b>Tabela 8.</b> Estimativa do estoque de carbono e sua estatística descritiva nas amostras de floresta estacional e áreas de ecótono entre florestas estacional e ombrófila.....	61
<b>Tabela 9.</b> Estimativas de densidade (DA), área basal (G), volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtot), biomassa seca aérea (B), estoque de carbono aéreo (C) das amostras de matas de galeria e ciliar.....	63
<b>Tabela 10.</b> Estimativa dos parâmetros volumétricos e sua estatística descritiva das amostras de matas de galeria e ciliar.....	63
<b>Tabela 11.</b> Estimativa do estoque de carbono e sua estatística descritiva das amostras de matas de galeria e ciliar.....	64
<b>Tabela 12.</b> Estimativas de volume total e estoque de carbono do componente arbóreo aéreo em matas de galeria e ciliar, e florestas ombrófilas do Brasil .....	65
<b>Tabela 13.</b> Estimativas de densidade (DA), área basal (G), volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtot), biomassa seca aérea (B), estoque de carbono aéreo (C) das amostras de floresta ombrófila.....	66
<b>Tabela 14.</b> Estimativa dos parâmetros volumétricos e sua estatística descritiva das amostras de floresta ombrófila .....	66
<b>Tabela 15.</b> Estimativa do estoque de carbono e sua estatística descritiva das amostras de floresta ombrófila .....	68
<b>Tabela 16.</b> Produtividade por espécie nas áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> da Bacia do Rio Araguaia .....	73
<b>Tabela 17.</b> Produtividade por espécie nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio	

Araguaia.....	77
<b>Tabela 18.</b> Produtividade por espécie nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio Araguaia.....	81
<b>Tabela 19.</b> Produtividade por espécie nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio das Cunhãs.....	86
<b>Tabela 20.</b> Produtividade por espécie nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio das Cunhãs.....	90
<b>Tabela 21.</b> Produtividade por espécie nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Jenipapo.....	94
<b>Tabela 22.</b> Produtividade por espécie nas áreas de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Muricizal.....	98
<b>Tabela 23.</b> Produtividade por espécie nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio Muricizal.....	101
<b>Tabela 24.</b> Produtividade por espécie nas áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> da Bacia do Rio Lontra.....	105
<b>Tabela 25.</b> Produtividade por espécie nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Lontra.....	109
<b>Tabela 26.</b> Produtividade por espécie nas áreas de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Lontra.....	113
<b>Tabela 27.</b> Produtividade por espécie nas áreas de mata de galeria da Bacia do Rio Lontra.....	116
<b>Tabela 28.</b> Produtividade por espécie nas áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> da Bacia do Ribeirão Corda.....	120
<b>Tabela 29.</b> Produtividade por espécie nas áreas de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Ribeirão Corda.....	123
<b>Tabela 30.</b> Produtividade por espécie nas áreas de mata de galeria da Bacia do Ribeirão Corda.....	126
<b>Tabela 31.</b> Produtividade por espécie nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Ribeirão do Corda.....	130
<b>Tabela 32.</b> Produtividade por espécie nas áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> da Bacia do Rio Piranhas.....	134
<b>Tabela 33.</b> Produtividade por espécie na área de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Piranhas.....	137
<b>Tabela 34.</b> Produtividade por espécie das áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio Piranhas.....	140
<b>Tabela 35.</b> Produtividade por espécie das áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> da Bacia do Rio Tocantins.....	144
<b>Tabela 36.</b> Produtividade por espécie na área de floresta estacional da Bacia do Rio Tocantins.....	148
<b>Tabela 37.</b> Produtividade por espécie nas áreas de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Tocantins.....	152
<b>Tabela 38.</b> Produtividade por espécie nas áreas de mata de galeria e ciliar da Bacia do Rio Tocantins.....	156
<b>Tabela 39.</b> Produtividade por espécie no cerrado <i>stricto sensu</i> da Bacia do Rio Manuel Alves Grande.....	160



## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Métodos de amostragem para as fitofisionomias dos Biomas Cerrado e Amazônia .....	41
<b>Quadro 2.</b> Usos não madeireiros das espécies registradas nas fitofisionomias da Faixa Norte do Tocantins.....	163



**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APP	Área de Preservação Permanente
APG	<i>Angiosperm Phylogeny Group</i>
ARL	Área de Reserva Legal
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
Censipam	Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
GPS	<i>Global Position System</i>
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal
Naturatins	Instituto de Natureza do Tocantins
PDRS	Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável
PI	Plano de Informação
SdP	Solicitação de Proposta
Seplan-TO	Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública do Estado do Tocantins
TdR	Termo de Referência
UnB	Universidade de Brasília
Unitins	Fundação Universidade do Tocantins





# 1 APRESENTAÇÃO



O Relatório Técnico INVENTÁRIO FLORESTAL DA FAIXA NORTE é parte integrante do trabalho de Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado do Tocantins<sup>[1]</sup>. Este trabalho foi desenvolvido no escopo do Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável (PDRS), macrocomponente Consolidação do Sistema de Proteção Ambiental e Gestão Territorial, executado com recursos do Tesouro Estadual e do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD)<sup>[2]</sup>.

Este relatório tem como objetivo descrever a produtividade madeireira e não madeireira das fitofisionomias amostradas nas bacias hidrográficas da Faixa Norte do Estado do Tocantins, durante as atividades de inventário florestal.

A produtividade madeireira foi avaliada pelo volume de material lenhoso, a biomassa vegetal e o estoque de carbono. A produção não madeireira foi avaliada por meio de uma revisão de literatura sobre usos alternativos da cobertura vegetal do estado, como o uso alimentício, medicinal, na arborização e paisagismo, na recuperação de áreas degradadas, silvicultura e outros.

<sup>[1]</sup> O trabalho *Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado do Tocantins* foi executado por meio de contrato de prestação de serviços especializados firmado entre a Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública e a Consultora OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda., com interveniência da Secretaria da Infra-Estrutura (contrato nº 00238/2008).

<sup>[2]</sup> Contrato de empréstimo nº 7.080-BR.





## 2 INTRODUÇÃO



### 2.1 Objetivos

Os serviços de mapeamento das regiões fitoecológicas e inventário florestal do estado do Tocantins têm por objetivo:

- caracterizar e cartografar as regiões fitoecológicas e realizar o inventário florestal do Tocantins, em escala 1:100.000, com amostragem nas diferentes fitofisionomias, para subsidiar os procedimentos de averbação de Áreas de Reserva Legal (ARLs), licenciamento ambiental e planejamento do uso da terra, conservação e proteção ambiental da cobertura vegetal primitiva em bom estado de conservação.

As atividades e tarefas preparatórias e as próprias realizações das etapas de campo guiaram-se para atender aos objetivos específicos:

- identificar e delimitar áreas com vegetação de uso econômico potencial para os fins mais importantes, segundo o contexto estadual (uso atual e futuro dos produtos florestais);
- indicar áreas para estudos em maior escala, com potencial para aproveitamento econômico dos recursos vegetais arbóreos/arbustivos para qualquer fim econômico;

## 2.2 Produtividade e usos da cobertura vegetal do Bioma Cerrado

O Cerrado é reconhecido por apresentar elevada riqueza florística e diversidade de espécies (MENDONÇA *et al.*, 1998; MENDONÇA *et al.*, 2008; FELFILI *et al.*, 2008). Além disso, representa uma parcela significativa dos ecossistemas terrestres do planeta por ser o segundo maior bioma brasileiro, abrangendo formações campestres, savânicas e florestais (RIBEIRO; WALTER, 2008). Nos últimos anos, o Cerrado tem sido alvo de grande preocupação devido às estimativas, em torno de 60 a 80%, de sua superfície ter sido convertida em pastagens cultivadas, lavouras diversas e áreas urbanas (BRASIL, 1999; PRIMACK; RODRIGUES, 2001; SANO *et al.*, 2008).

Esses fatos, aliados à pequena área teoricamente protegida (menos de 2%) em unidades de conservação legalizadas (RATTER; RIBEIRO; BRIDGEWATER, 1997), dão ideia dos riscos da perda de informação sobre a florística, biodiversidade e produtividade do Bioma Cerrado. Uma das maneiras de prevenir a exaustão da vegetação do cerrado é sua utilização de forma sensata. A ampliação da área sob regime de manejo sustentado evitaria a utilização indiscriminada de espécies com alto valor comercial (principalmente frutíferas e medicinais) para a produção de lenha e carvão que antecede a implantação de atividades agropecuárias (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

A obtenção de estimativas precisas da produtividade em formações vegetais tropicais é um pré-requisito importante no estabelecimento de ações de manejo e conservação da cobertura vegetal (SCOLFORO; PULZ; MELO, 1998) e prioritário para esclarecer os fenômenos das mudanças climáticas (HIGUCHI *et al.*, 1998). O manejo da vegetação está associado ao uso sustentável dos recursos vegetais existentes para atender as demandas da sociedade por produtos madeireiros e não madeireiros (SCOLFORO; PULZ; MELO, 1998). Para questões climáticas, há grande interesse em quantificar a biomassa que é convertida, principalmente em dióxido de carbono, pelas diferentes formas de uso do solo (FEARNSIDE, 1996; HIGUCHI *et al.*, 1998).

Recentemente, com o crescente aumento das concentrações do CO<sub>2</sub> na atmosfera e o seu efeito potencial sobre o clima, muitas pesquisas têm sido direcionadas para estudos visando obter estimativas sobre a contribuição de cada ecossistema na absorção do carbono atmosférico. Sabe-se que as formações vegetais desempenham importante papel no ciclo global do carbono, mas poucos estudos têm quantificado o estoque e as taxas de sequestro de carbono nos diferentes biomas brasileiros (SCOLFORO; MELO; LIMA, 1995; HIGUCHI *et al.*, 1998; REZENDE *et al.*, 2006; LIMA *et al.*, 2007).

No Brasil, a maior parte dos estudos dessa natureza é realizada em formações florestais dos biomas Mata Atlântica e Amazônico (JORGE, 1982; SILVA, 1979; SOUZA; JESUS, 1991; SCOLFORO; MELO; LIMA, 1995; HIGUCHI *et al.*, 1998; REIS *et al.*, 1998; MACHADO; MELLO; BARROS, 2000; LIMA *et al.*, 2007). Entretanto, para as fitofisionomias do Cerrado, tais estimativas são escassas, principalmente devido à grande diversidade de ambientes e espécies e à alta variabilidade, intra e interespecífica, existente na forma do tronco e copa dos indivíduos (REZENDE *et al.*, 2006).

O panorama de escassez de trabalhos científicos sobre esse tema no Bioma Cerrado é resultado direto das dificuldades logísticas inerentes ao trabalho de campo e posterior



manuseio do material coletado, fatores que requerem tempo, dinheiro e recursos humanos qualificados (BURGER; DELITTI, 1999). Além de entraves logísticos, existem questões na legislação ambiental brasileira que, visando à proteção dos ecossistemas, dificultam a aplicação de métodos destrutivos (BURGER; DELITTI, 1999), os quais, por sua vez, são insubstituíveis para determinações precisas de volume, biomassa e carbono de formações vegetais.

Para as fitofisionomias do Cerrado, existem alguns estudos sobre estimativa de volume, biomassa e estoque de carbono para locais específicos, em especial o cerrado *sensu lato* do Distrito Federal e São Paulo (BATMANIAN, 1983; KAUFFMAN; CUMMINGS; WARD, 1995; PAULA; IMAÑA-ENCINAS; SUGIMOTO, 1997; ABDALA *et al.*, 1998; CASTRO; KAUFFMAM, 1998; BURGER; DELITTI, 1999; VALE; FIEDLER; SILVA, 2002; REZENDE *et al.*, 2006; DELITTI; MEGURO; PAUSAS, 2006; PAIVA; FARIA, 2007). Nesses estudos, estimaram-se variações de estoque de carbono conjunto, da massa vegetal aérea e subterrânea, na ordem de 19,1 a 72,4 ton.ha<sup>-1</sup>, num gradiente de campo limpo a cerrado denso.

Em seis sistemas de terra do Bioma Cerrado (SILVA *et al.*, 2006), englobando Minas Gerais, Goiás, Bahia, Mato Grosso e Distrito Federal, a variação de produtividade do cerrado *stricto sensu* foi descrita por Felfili *et al.* (2008). Neste estudo, foram encontrados patamares de produção, no plano regional, com variação de 20 a 58 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> de volume total, 3,71 a 13,27 ton.ha<sup>-1</sup> de estoque de carbono na parte aérea do componente arbóreo, e 14,66 a 50 ton.ha<sup>-1</sup> para o estoque de carbono total (parte aérea + subterrânea) do componente arbóreo.

No estado de São Paulo, foi estimada, para áreas de cerradão, uma produtividade em biomassa de 70 ton.ha<sup>-1</sup> e estoque de carbono em cerca de 40 ton.ha<sup>-1</sup>. Em matas de galeria, teve-se uma variação de 117,9 a 161 ton.ha<sup>-1</sup> de biomassa seca e estoque de carbono de 58,95 a 80,5 ton.ha<sup>-1</sup> (DELITTI; MAGURO; PAUSAS, 2006; BURGUER; DELITTI, 1999). Em mata de galeria amostrada no estado de Goiás, estimou-se um volume de material lenhoso de 181,99 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, biomassa de 130,44 ton.ha<sup>-1</sup> e estoque de carbono de 65,22 ton.ha<sup>-1</sup> (PAULA; IMAÑA-ENCINAS; PEREIRA, 1996).

Para o estado do Tocantins, as estimativas de produtividade da cobertura vegetal provêm de estudos para o licenciamento ambiental, principalmente daqueles referentes à instalação de usinas hidroelétricas, como da UHE de Lajeado (JURIS AMBIENTIS, 1997) e UHE de São Salvador (SOCIOAMBIENTAL, 2005), e da Ferrovia Norte-Sul (OIKOS, 2006 a-b; 2008 a-b). Nesses trabalhos, foram obtidas estimativas de volume em cerrado *stricto sensu* variando de 20,6 a 50,7 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>; em cerradões de 54 a 98 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>; em formações ripárias de 109 a 234 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>; floresta estacional de 52 a 138 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.

Entretanto, esses estudos objetivam a supressão vegetal, sem a preocupação de nortear as tomadas de decisão dos gestores para o manejo da cobertura vegetal. Portanto, é importante o desenvolvimento de estudos visando à obtenção de estimativas precisas do estoque de material lenhoso e de carbono nas diferentes fitofisionomias campestres, florestais e savânicas do estado Tocantins e a inclusão dessas estimativas em modelos de manejo florestal.

Além do potencial econômico de uso madeireiro da cobertura vegetal, deve-se atentar para as formas alternativas de utilização de qualquer parte de espécies vegetais, como raízes, folhas, exsudados, frutos, sementes e outros, que são denominadas de usos não madeireiros. Algumas espécies apresentam mais de um uso e, por isso, podem ser designadas como de múltiplos usos (FELFILI; FAGG; PINTO, 2005). A caracterização desses tipos de usos oferece subsídios para a valorização da paisagem como “Cerrado em pé”. As espécies crescem juntas na paisagem e apresentam densidade e produção suficientes para justificar um ganho econômico para o pequeno produtor. O que falta é avaliar essa produção localmente e lhe agregar valor econômico. A disponibilidade desses recursos representa fonte de renda alternativa para comunidades tradicionais, comerciantes, processadores e empresários. Entretanto, parte desses recursos vai para o mercado sem o mínimo de esforço de produção racional e sem a conservação de seus genes, por meio de plantios ou coleções de germoplasma (CLAY; SAMPAIO, 2000).

Dentre os usos não madeireiros das espécies vegetais nativas do Bioma Cerrado, destacam-se: o medicinal, o alimentício, o de arborização e paisagístico, de recuperação ambiental e o melífero (ALMEIDA *et al.*, 1998). Outras opções de uso são: artesanato, cosméticos, tratamento de couro (curtume), plantios silviculturais, produção de álcool, forrageiro, produção de corante, tinturas, aromatizantes, cortiça, sabão, cordas, látex e paina. Esses usos se dão em menor escala no meio rural, por fábricas e indústrias (PEREIRA, 1992; ALMEIDA *et al.*, 1998).

Um bom exemplo de espécie de múltiplo uso, que já está sendo valorizada no mercado nacional e internacional, é *Dipteryx alata* (Baru), Leguminosae-Caesalpinoideae (FELFILI *et al.*, 2004). A espécie ocorre em alta densidade sobre solos férteis nas áreas de transição entre o cerrado *stricto sensu* e a floresta estacional (SILVA JÚNIOR, 2005). Além da madeira de excelente qualidade, a polpa de seu fruto é muito nutritiva. Apreciada pelo gado, em algumas regiões como Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais, as árvores são deixadas no pasto para alimentação no período seco (SILVA JÚNIOR, 2005). Sua frutificação é abundante, com árvores que chegam a produzir 2.000 frutos por ano (RIBEIRO, 2000). A iniciativa privada, junto à Embrapa Cerrados, já desenvolveu maquinário específico para facilitar a quebra do fruto e retirada da castanha (semente). Essa castanha, rica em proteínas e carboidratos, é torrada e comercializada para a alimentação humana em cidades ecoturísticas do estado de Goiás, como Alto Paraíso de Goiás e Pirenópolis, assim como em grandes centros urbanos, Brasília e Goiânia. Além disso, a castanha do baru vem sendo exportada para o exterior e adicionada a chocolates locais, ou seja, substituindo outros tipos de castanhas e nozes.

Além do baru, mais de 50 espécies nativas do Bioma Cerrado produzem frutos com grande aceitação na alimentação pela população local, como *Caryocar coreaceum* (Pequi), *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Hymenaea* spp. (Jatobá), *Hancornia speciosa* (Mangaba), *Mauritia flexuosa* (Buriti), *Byrsonima* spp. (Murici), entre outras, que são consumidas principalmente *in natura* (ALMEIDA *et al.*, 1998). Os produtos dessas espécies são obtidos quase que exclusivamente por meio do extrativismo, ou seja, sem planos de enriquecimento dos ambientes naturais ou plantios comerciais. O fato de o comércio ser geralmente do fruto *in natura* desvaloriza o produto em relação àquele que é beneficiado, processado, selado e



vendido na forma de doces, geleias e outras iguarias típicas do Cerrado (FELFILI *et al.*, 2004).

As folhas (palha) de palmeiras do cerrado *stricto sensu*, matas de galeria e ciliar e veredas, como *Mauritia flexuosa* (Buriti) e *Attalea* spp. (Piaçava), e as flores de arbustos, como a *Achyrocline satureioides* (Marcela-do-cerrado), têm sido utilizadas tradicionalmente, e comercializadas em feiras de artesanato nos centros urbanos do Brasil Central (ALMEIDA *et al.*, 1998). No estado do Tocantins, a abundância do *Syngonanthus nitens* (Capim-dourado), na região do Jalapão, tem proporcionado o aumento de renda de comunidades tradicionais, por meio da produção de artesanatos diversificados, que hoje são vendidos em lojas de grife de algumas partes do Brasil (SCHIMIDT *et al.*, 2008).

Atualmente, com a valorização da fitoterapia tradicional, as plantas com potenciais medicinais vêm ganhando espaço nas farmácias do Brasil e do mundo. Alguns exemplos são os efeitos fitoterápicos da *Dimorphandra* spp. (Favela), *Lichnophora* spp. (Arnica), *Stryphnodendron* spp. (Barbatimão), *Copaifera langsdorffii* (Copaíba), *Hymenaea* spp. (Jatobá), *Anadenanthera* spp. (Angico), entre outras, que incentivam empresas a dedicar esforços exclusivos a esse ramo da medicina, com destino garantido de venda no mercado nacional e internacional (FELFILI *et al.*, 2004). Em diversos países do mundo, principalmente nos europeus, as pesquisas na busca de novos princípios ativos e constituintes de espécies vegetais do Brasil crescem a taxas de 10 a 15% ao ano (LAIRD, 1999). O produto bruto colocado no mercado externo, muitas vezes por meio de biopirataria, retorna ao Brasil na forma de medicamentos com elevado valor econômico (LAIRD, 1999).

Entretanto, é importante salientar que toda forma de utilização de espécies vegetais nativas, madeiras ou não madeiras, deve ser executada com técnicas de manejo que garantam a permanência do vegetal em seu habitat natural (FELFILI; FAGG; PINTO, 2005). Devem ser estimulados plantios de enriquecimentos em ambientes naturais, formação de pomares ou plantios comerciais e o aproveitamento de sementes que são descartadas durante o processamento de polpas, e.g., para a produção de mudas das espécies nativas (FELFILI; FAGG; PINTO, 2005). No caso do artesanato, devem existir programas de treinamento que habilitem artesões a estabelecer suas coletas com interferências mínimas nos processos reprodutivos da espécie-alvo (SCHIMIDT *et al.*, 2008).





## 3 ÁREA DE ESTUDO



### 3.1 Localização

Para a execução dos serviços, o estado do Tocantins foi dividido em três áreas de estudo, denominadas: Faixa Sul, Faixa Centro e Faixa Norte.

Os trabalhos de mapeamento das regiões fitoecológicas e inventário florestal foram iniciados, conforme cronograma de atividades, pela Faixa Sul, passando pelo Centro e chegando à Faixa Norte.

A Faixa Norte do estado do Tocantins tem uma extensão de 44.730,00 km<sup>2</sup> e contempla, parcial e completamente, 47 municípios distribuídos nas Áreas-Programa I, II, III, IV, V, VI, VII e X. Em termos de coordenadas geográficas, a área está inserida entre as latitudes Sul, de 5° 00' e 8° 00', e longitude Oeste, de 46° 00' e 50° 00' (Figura 1).

### 3.2 Aspectos fisiográficos

Os ambientes geológicos encontrados na Faixa Norte referem-se: aos Embasamentos em Estilos Complexos; às Faixas Orogênicas; às Bacias Sedimentares; aos Depósitos Sedimentares Inconsolidados (Figuras 2 e 3).

O ambiente dos Embasamentos em Estilos Complexos acha-se representado por gnaisses e migmatitos expostos nos núcleos das estruturas dômicas do Lontra e de Xambioá. Essas rochas são de grau metamórfico médio alto e apresentam granulação fina a média (SOUZA; MORETON, 2001).

Em termos de relevo, são encontrados nesse domínio modelados de dissecação diferencial, com topos convexos e tabulares. As áreas com topos convexos e tabulares têm densidade de drenagem grosseira, com aprofundamento das incisões muito fraco (IBGE, 2007a).

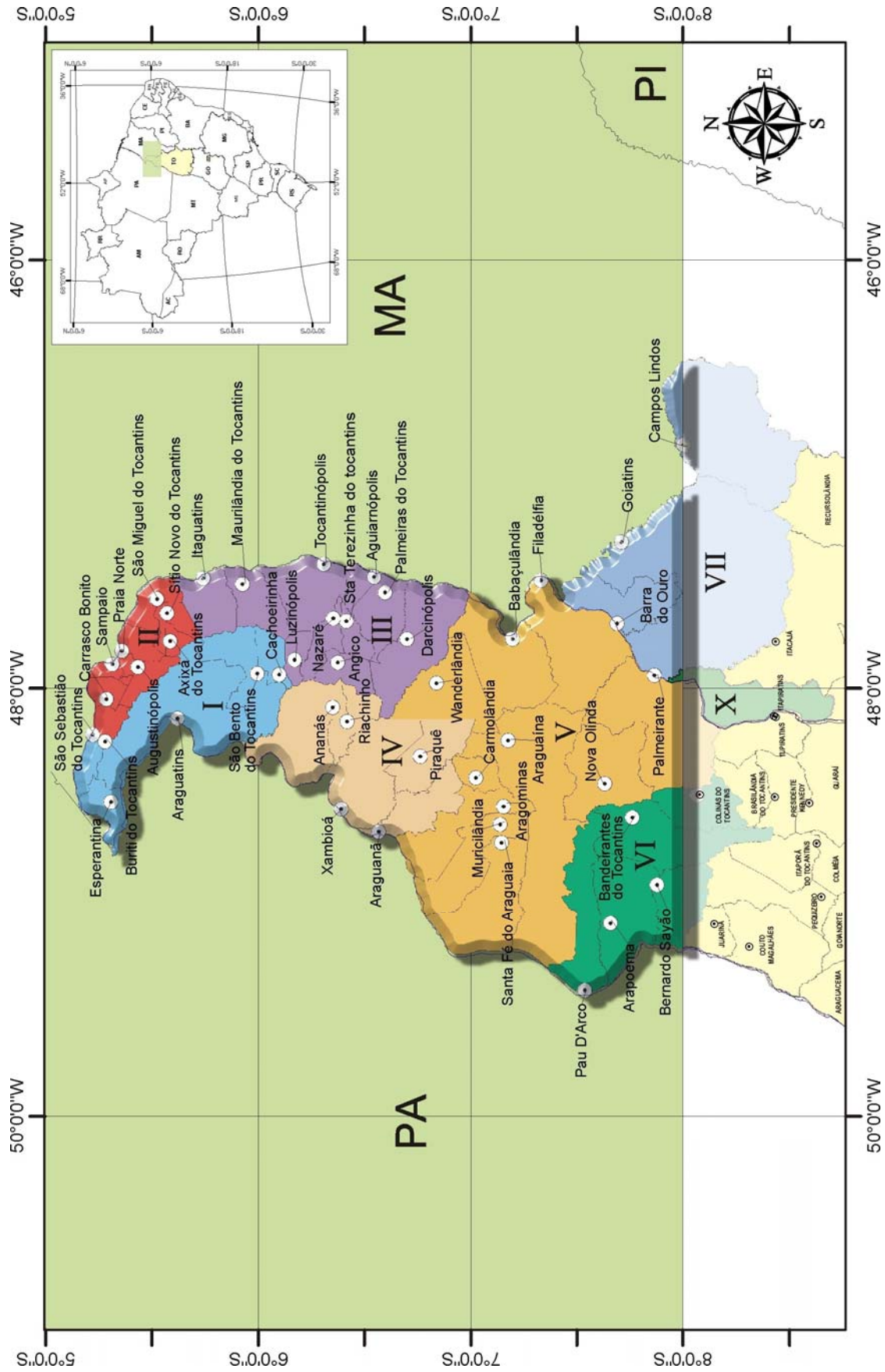


Figura 1. Localização da área de estudo - Faixa Norte. Estado do Tocantins.



GOVERNO DO TOCANTINS

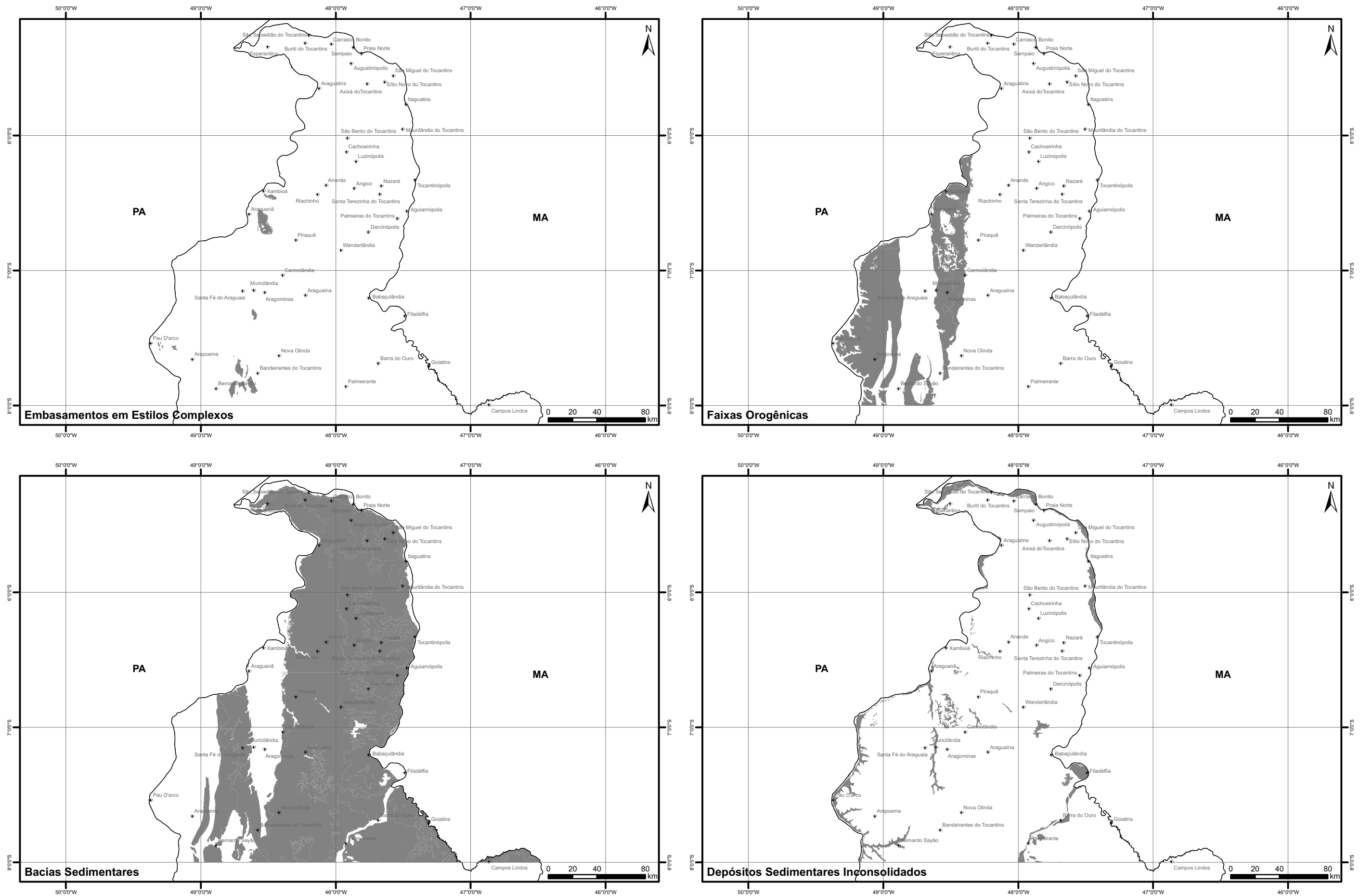
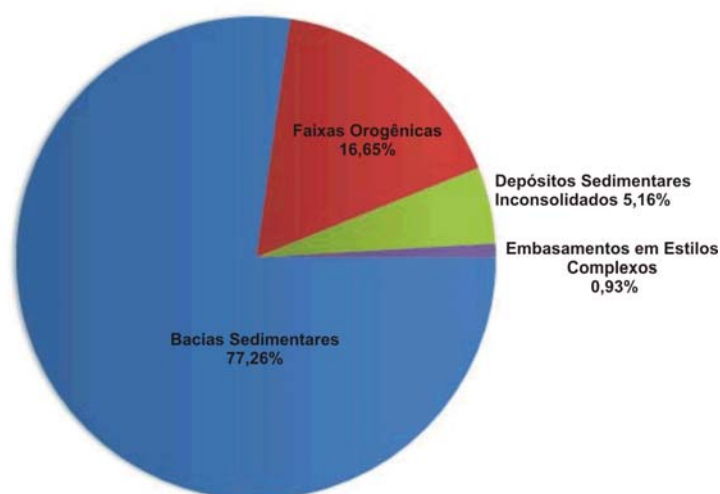


Figura 2. Distribuição dos domínios morfoestruturais - Faixa Norte  
Fonte: IBGE (2007a)



**Figura 3.** Distribuição percentual dos Domínios Morfoestruturais na Faixa Norte.

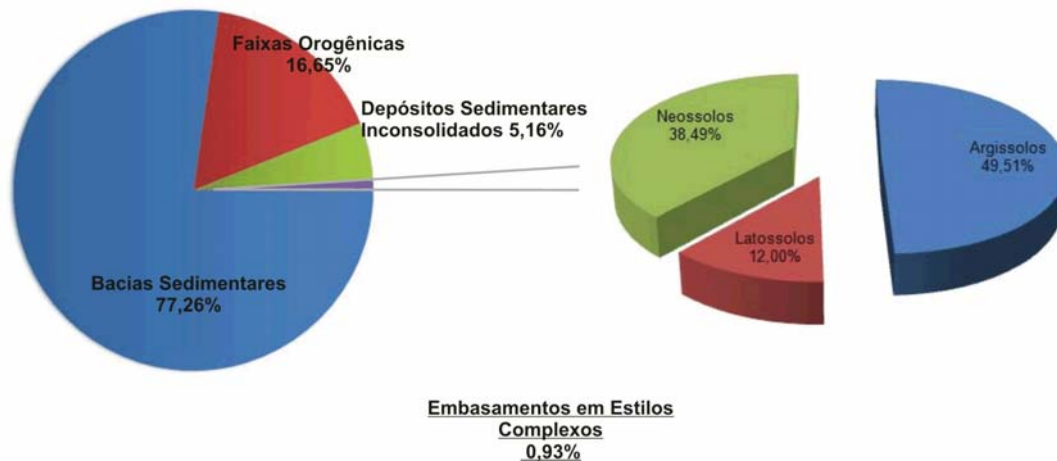
O relevo mostra declives baixos que variam de 5 a 10%, com predominância de áreas com superfícies inclinadas, geralmente com relevo ondulado. Também são encontradas superfícies fortemente inclinadas e íngremes, com declives entre 30 e 45% e maiores que 45% - relevo montanhoso (SEPLAN, 2008).

Os solos dominantes no ambiente Embasamentos em Estilos Complexos são Argissolos, Neossolos e Latossolos (IBGE, 2007b), conforme pode ser observado na Figura 4. Os Argissolos, em geral, são constituídos por material mineral, e têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa ou alta, conjugada com saturação por bases baixas ou caráter alítico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para ser enquadrado nas classes dos Luvisolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos. Os Argissolos, ocupando 49,51% do domínio Embasamentos em Estilos Complexos, são Argissolos Vermelho-Amarelos e Argissolos Amarelos. Os Argissolos Vermelho-Amarelos típicos, que ocorrem em relevos plano, suave ondulado e ondulado, se apresentam com profundidade variável, moderadamente a bem drenados, com texturas arenosa a argilosa no horizonte A e média a muito argilosa no horizonte Bt (MENK *et al.*, 2003). Também ocorrem Argissolos com texturas média/argilosa, média cascalhenta/argilosa. Os Argissolos Amarelos são típicos, com textura média e em relevo suave ondulado (IBGE, 2007a).

Os Neossolos, no domínio Embasamentos em Estilos Complexos, estão cobrindo 38,49% da extensão. Eles representam-se por Neossolos Litólicos, que se caracterizam como solos com horizonte A ou hístico, assentados diretamente sobre a rocha coerente e dura, ou sobre um horizonte C ou Cr pouco espesso, ou sobre material com 90% (por volume), ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha, como cascalhos, calhaus e matações. O contato lítico típico ou fragmentário ocorre até a 50 cm da superfície do solo. Esses solos também admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de



horizonte B diagnóstico. Os Neossolos Litólicos típicos, com texturas indiscriminada, argilosa e média, encontram-se em áreas de relevos ondulado a escarpado, podendo conter apreciáveis proporções de fragmentos de rocha parcialmente intemperizada. É comum a presença de cascalhos quartzosos (MENK *et al.*, 2003).



**Figura 4.** Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Embasamentos em Estilos Complexos na Faixa Norte.

Os Latossolos são constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura. Eles cobrem 12% do domínio Embasamentos em Estilos Complexos. Os Latossolos Vermelho-Amarelos são os principais solos em superfície, seguidos por Latossolos Vermelhos.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos são distróficos e típicos com texturas média e argilosa. Eles são solos profundos e bem drenados, e se distribuem em áreas de relevo plano e suave ondulado, associando-se com Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (IBGE, 2007b).

Os Latossolos Vermelhos são profundos, bem drenados e distróficos. Apresentam-se como típicos e petroplínticos com texturas argilosa e média, e argilosa/argilosa muito cascalhenta (IBGE, 2007b). Os Latossolos Vermelhos ocorrem em áreas de relevos plano e suave ondulado, estando por vezes associados com Neossolos Quartzarênicos.

Em termos de erodibilidade potencial, no ambiente Embasamentos em Estilos Complexos, em áreas de relevo suave ondulado em que prevalecem solos profundos, a erodibilidade é do tipo ligeira, com processos de escoamento superficial difusos e lentos, e eventuais escoamentos concentrados. Nas áreas de relevo montanhoso, os solos são rasos e muito rasos, com presença de afloramentos de rochas, o que leva a uma erodibilidade potencial muito forte, com ecodinâmica da paisagem muito instável. Nessas áreas, sobressaem processos de escoamento superficial concentrados. Os movimentos de massa são do tipo deslizamento, desmoronamento, rastejamento e solifluxão, com eventuais quedas de blocos (SEPLAN, 2008).

Nas figuras 5 e 6, são apresentados os relevos, solos, declividades e erodibilidades encontrados no ambiente Embasamentos em Estilos Complexos.

3 Área de estudo

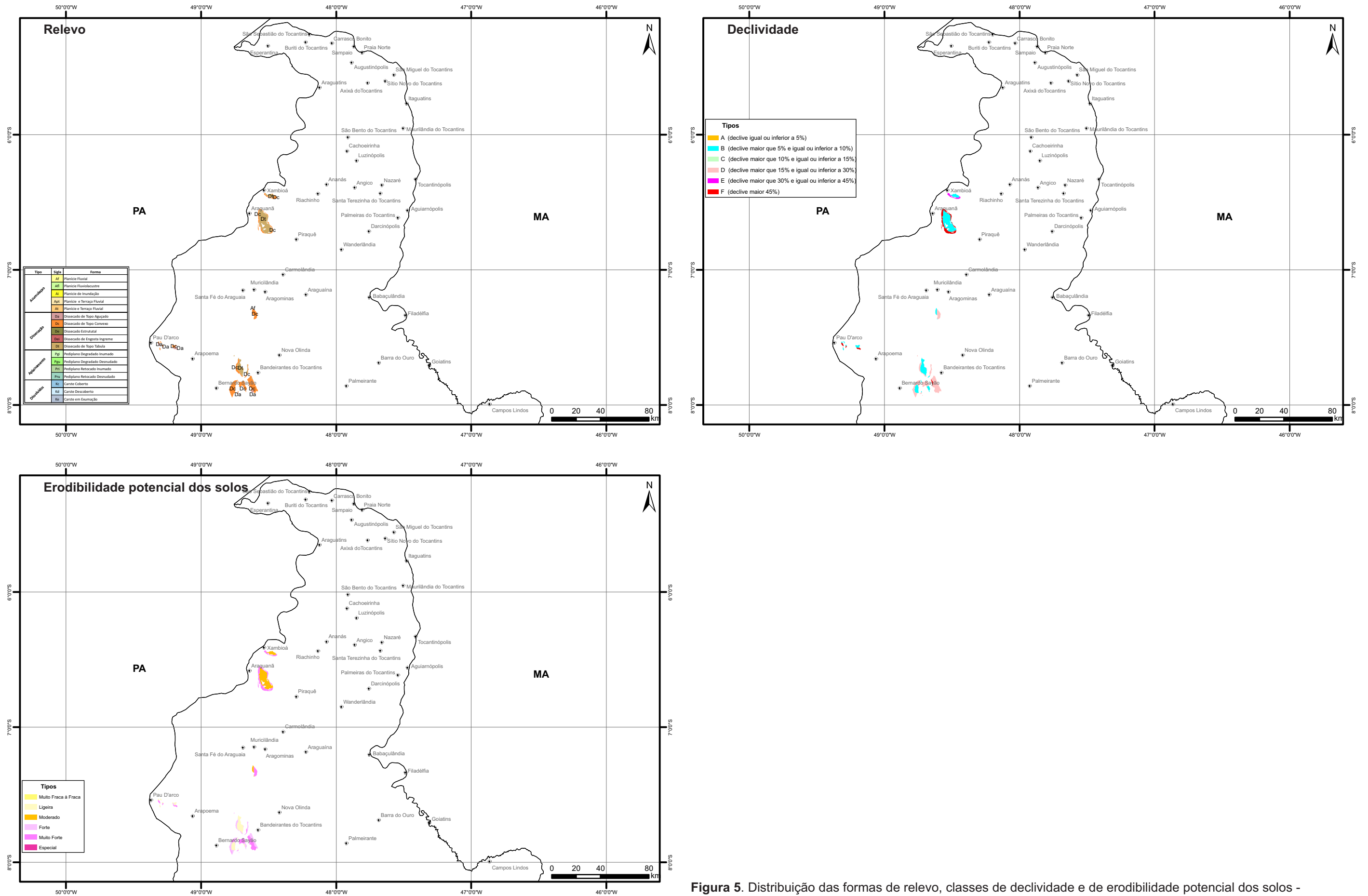


Figura 5. Distribuição das formas de relevo, classes de declividade e de erodibilidade potencial dos solos - Embasamentos em Estilos Complexos - Faixa Norte  
Fonte: Seplan (2008)



GOVERNO DO TOCANTINS

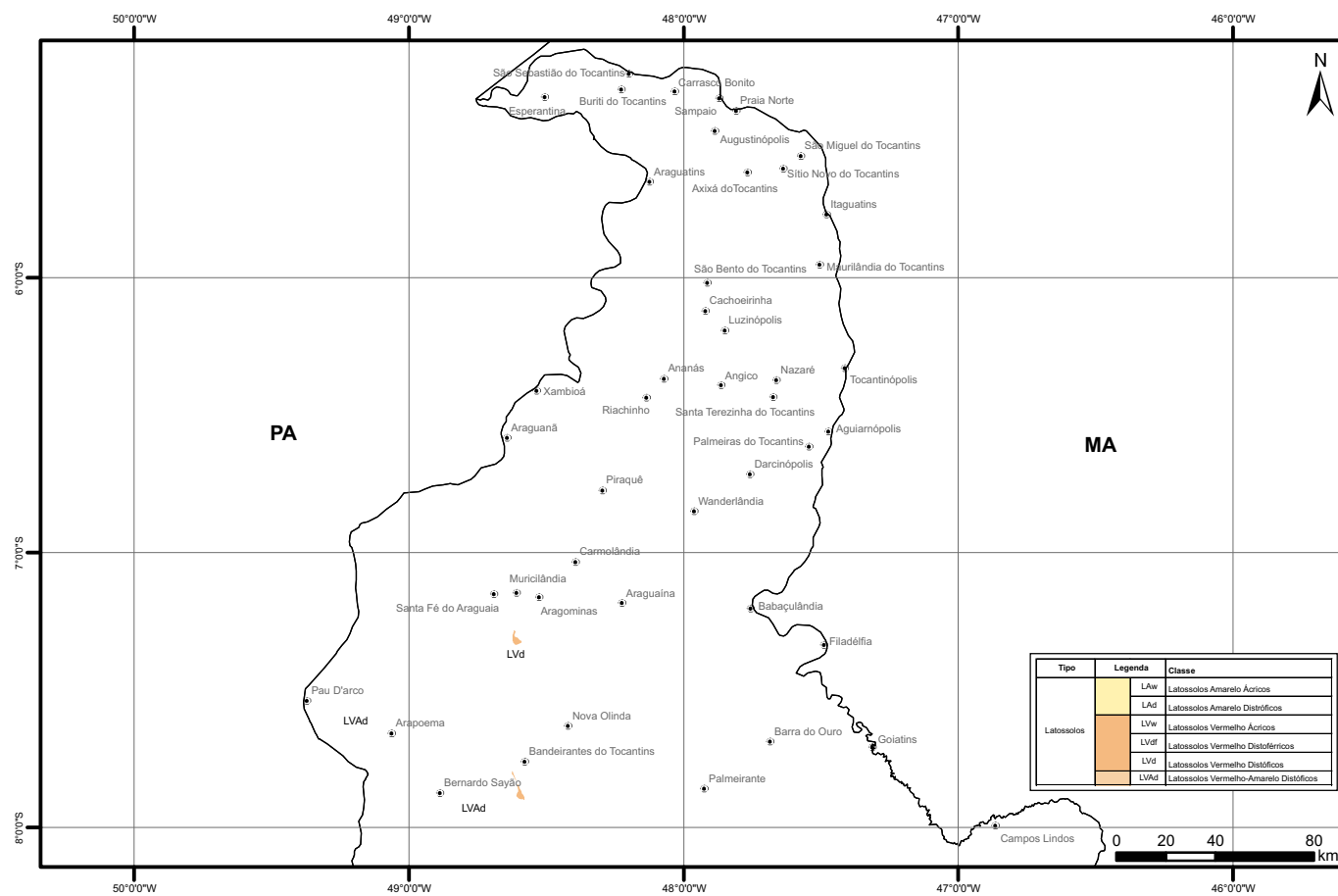
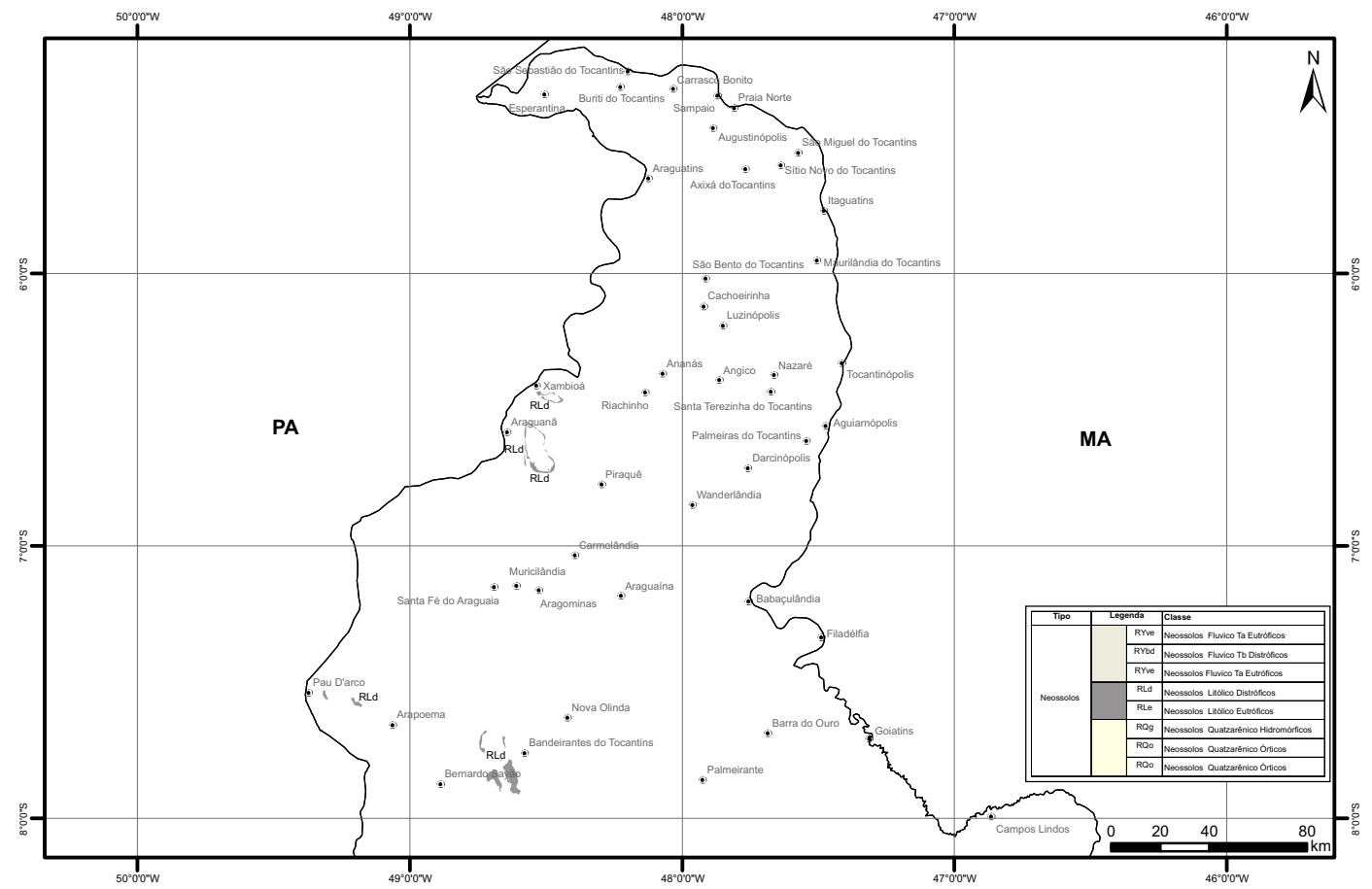
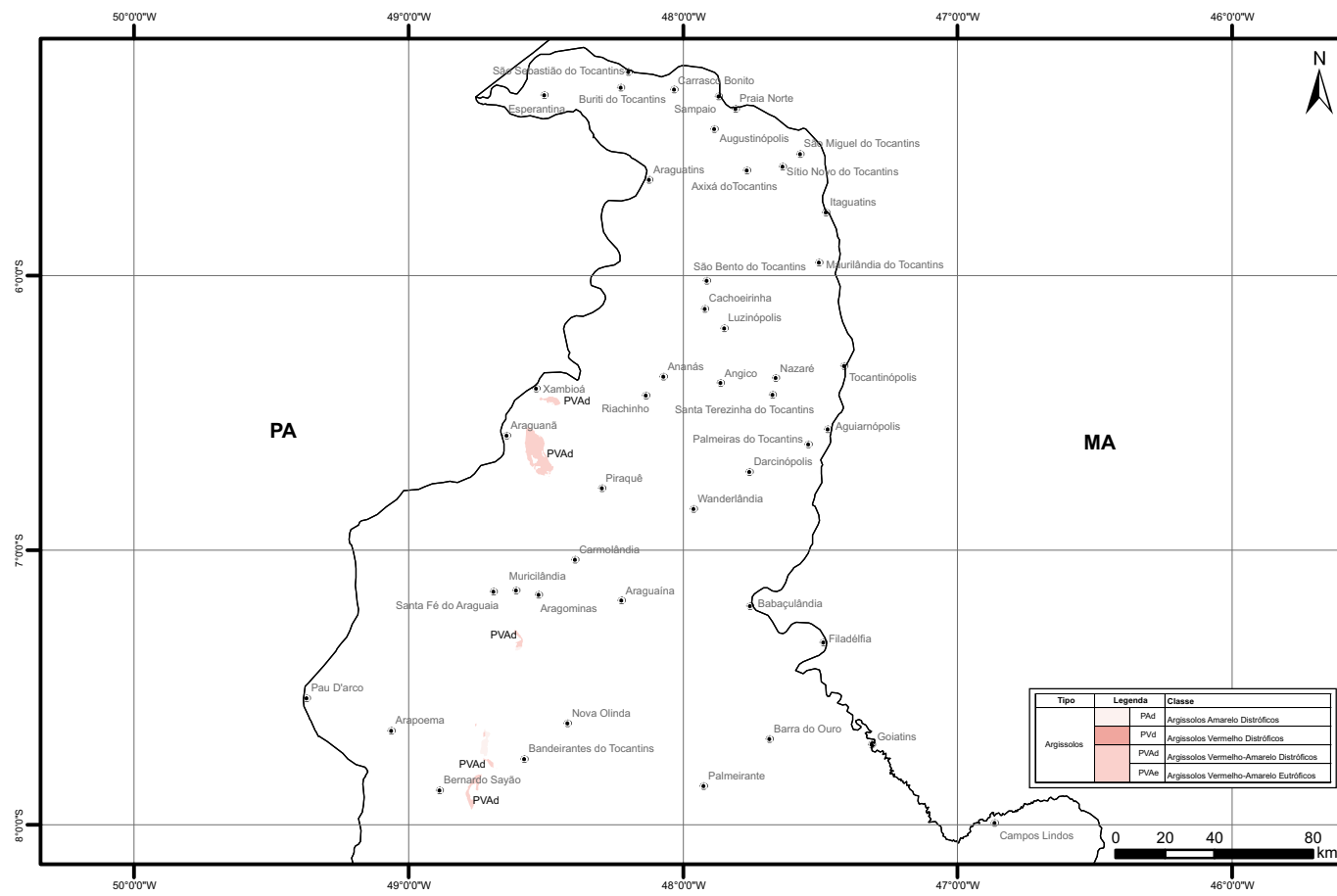
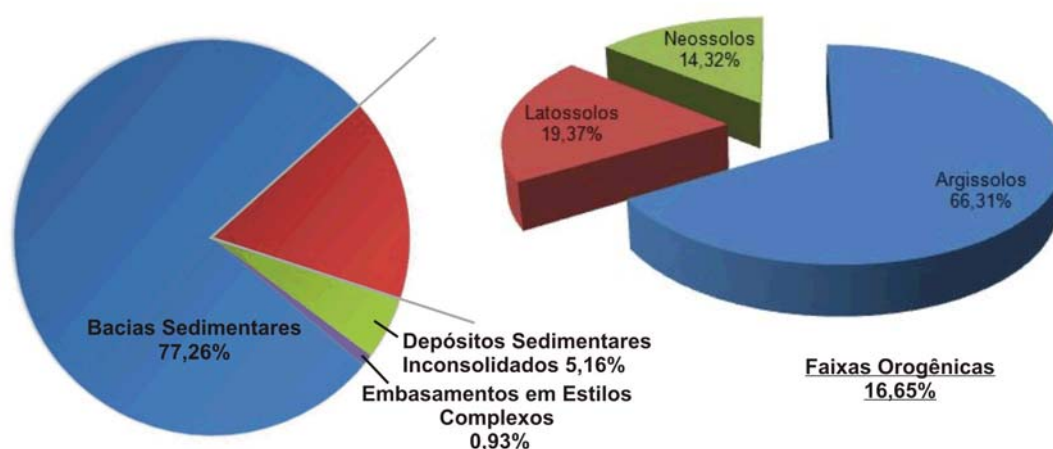


Figura 6. Distribuição dos tipos de solos - Embasamentos em Estilos Complexos - Faixa Norte  
Fonte: IBGE (2007b)

As Faixas Orogênicas estão representadas por rochas dispostas na Faixa Tocantins-Araguaia (Grupo Baixo Araguaia). As rochas de baixos e médios graus metamórficos são filitos, ardósias e metargilitos com metarenitos e quartzitos subordinados; xistos variados, por vezes feldspáticos, localmente granatíferos e grafitosos, com lentes de anfibolitos; quartzitos puros a muscovíticos de cor cinza avermelhados, de granulação fina a média (SOUZA; MORETON, 2001; ALMEIDA; ARAÚJO; MARTINS, 2001; ARAÚJO; OLIVATTI, 2001).

Nos terrenos das Faixas Orogênicas, predominam formas de relevo de dissecação diferencial de topos convexos, e subordinadamente com topos convexos e aguçados. As dissecações com topos convexos apresentam densidade de drenagem média, com aprofundamento das incisões muito fraco a médio. As áreas de relevos tabular e aguçado mostram, respectivamente, densidades de drenagem média e grosseira. Somente nas áreas tabulares, ocorre entalhamento pela drenagem com aprofundamento muito fraco (IBGE, 2007a).

Os solos, em termos decrescentes de extensão, são Argissolos, Latossolos e Neossolos (Figura 7). Entre os Argissolos, com 66,31% da extensão das Faixas Orogênicas, destacam-se os Argissolos Vermelho-Amarelos e Argissolos Amarelos. Os Argissolos Vermelho-Amarelos típicos com texturas argilosa/muito argilosa, argilosa cascalhenta, argilosa muito cascalhenta, média/argilosa e média cascalhenta/argilosa cascalhenta são encontrados em relevos plano, suave ondulado e ondulado (IBGE, 2007b). Os Argissolos Amarelos são típicos com texturas média, média/média muito cascalhenta e média muito cascalhenta. Eles vinculam-se a relevo suave ondulado (IBGE, 2007b).



**Figura 7.** Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Faixas Orogênicas na Faixa Norte.

Os Latossolos ocupam 19,37% das Faixas Orogênicas. Eles são constituídos por Latossolos Vermelho-Amarelos, os principais em termos de superfície, e por Latossolos Amarelos. Os Latossolos Vermelho-Amarelos são típicos com textura média e argilosa, situados em relevos plano e suave ondulado (IBGE, 2007b). São profundos e bem drenados, podem apresentar textura média cascalhenta em todo perfil do solo, ora em relevo plano ora em relevo suave ondulado (MENK *et al.*, 2003). Os Latossolos Amarelos, frequentemente profundos, apresentam texturas média, argilosa e média cascalhenta, e nódulos petroplínticos distribuídos por todo o perfil (MENK *et al.*, 2003; IBGE, 2007b).



Os Neossolos, dominando 14,32% das Faixas Orogênicas, estão representados por Neossolos Litólicos típicos, que se situam nas áreas de relevos ondulado a escarpado, podendo conter apreciáveis proporções de fragmentos de rocha parcialmente intemperizada, sendo comum, ainda, a presença de cascalhos quartzosos (MENK *et al.*, 2003). Esses solos mostram texturas indiscriminada, argilosa, média e média cascalhenta (IBGE, 2007b).

Predomina no ambiente das Faixas Orogênicas, forte erodibilidade potencial tanto em locais de solos pouco profundos quanto de solos rasos. Os solos pouco profundos, com drenagem moderada, possuem poucos agentes agregadores e uma estrutura maciça, sem coesão no horizonte superficial (A). Como ocorrem geralmente em relevo forte ondulado (declives com predomínio de 20 a 45%) e têm permeabilidade um tanto restrita, esses solos apresentam forte erodibilidade potencial. A ecodinâmica da paisagem é instável e os processos de escoamento superficial são difusos e rápidos, concentrados, podendo ocorrer até mesmo movimentos de massa, do tipo rastejamento e solifluxão (SEPLAN, 2008).

De maneira mais localizada, aparecem solos rasos e muito rasos, com presença de afloramentos de rochas, que, associados a relevos montanhosos e escarpados, ou seja, com declives maiores ou iguais a 45%, favorecem os processos erosivos em grau muito forte. A ecodinâmica da paisagem é muito instável, processos de escoamento superficial são concentrados e os movimentos de massa são do tipo deslizamento, desmoronamento, rastejamento e solifluxão, com eventuais quedas de blocos (SEPLAN, 2008). A erodibilidade é ligeira nas áreas de relevo suave ondulado em que estão os solos profundos. Aí ocorrem processos de escoamento superficial, difusos e lentos, e eventuais escoamentos concentrados.

As figuras 8 e 9 exibem os mapas de relevo, solos, declividade e erodibilidade, com a finalidade de mostrar a distribuição das unidades de cada um desses temas.

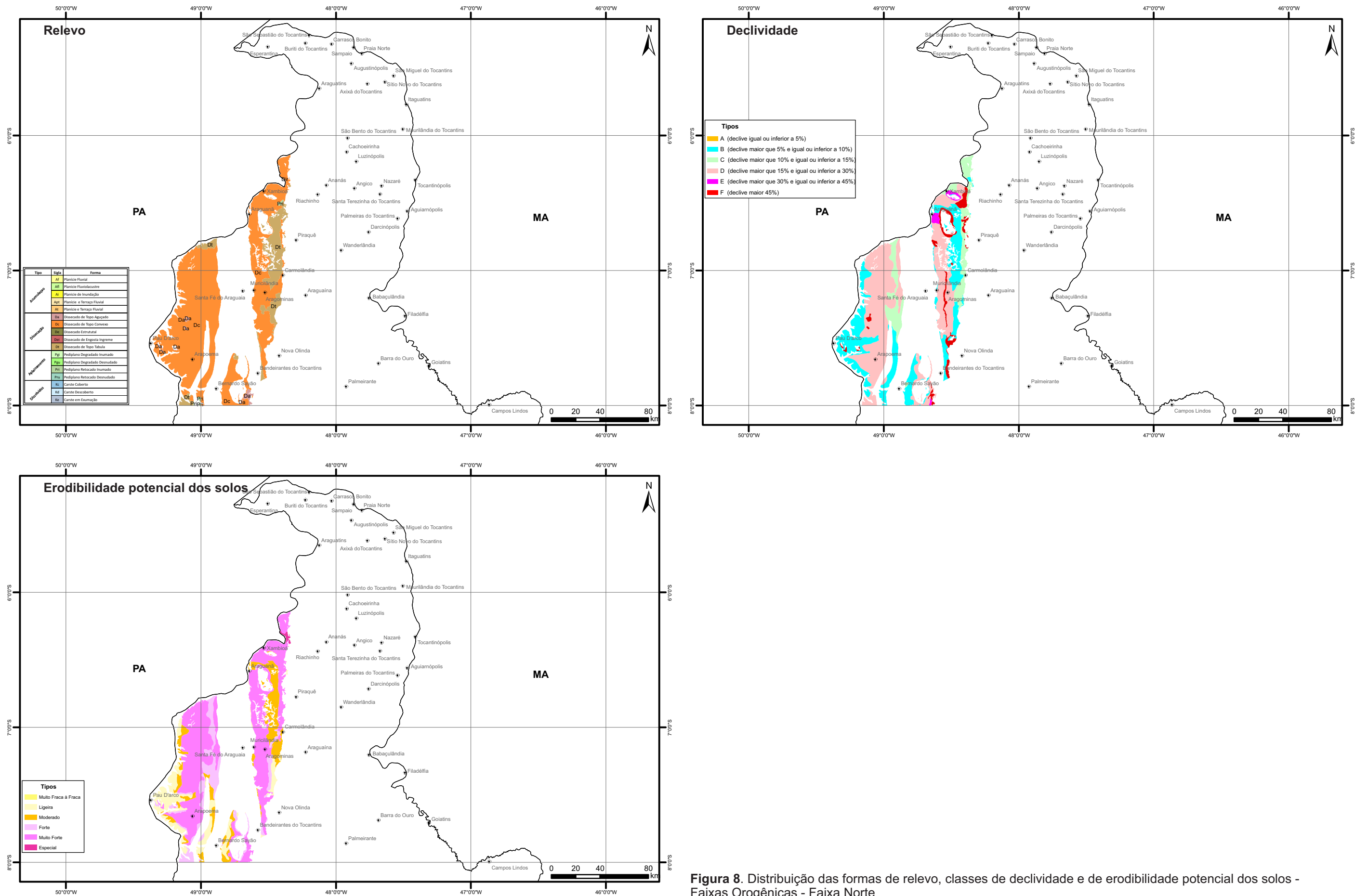


Figura 8. Distribuição das formas de relevo, classes de declividade e de erodibilidade potencial dos solos - Faixas Orogênicas - Faixa Norte  
Fonte: Seplan (2008)



GOVERNO DO TOCANTINS

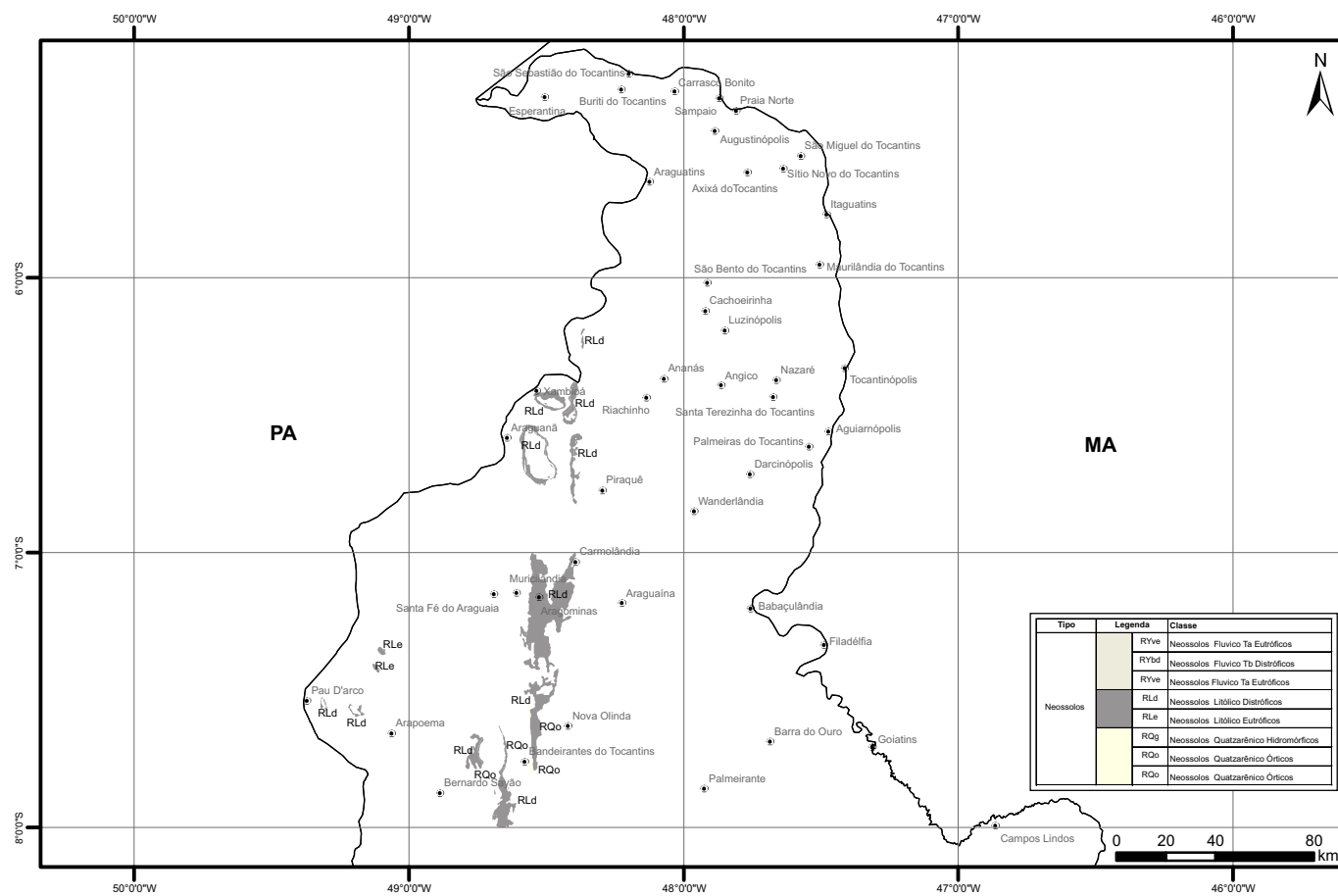
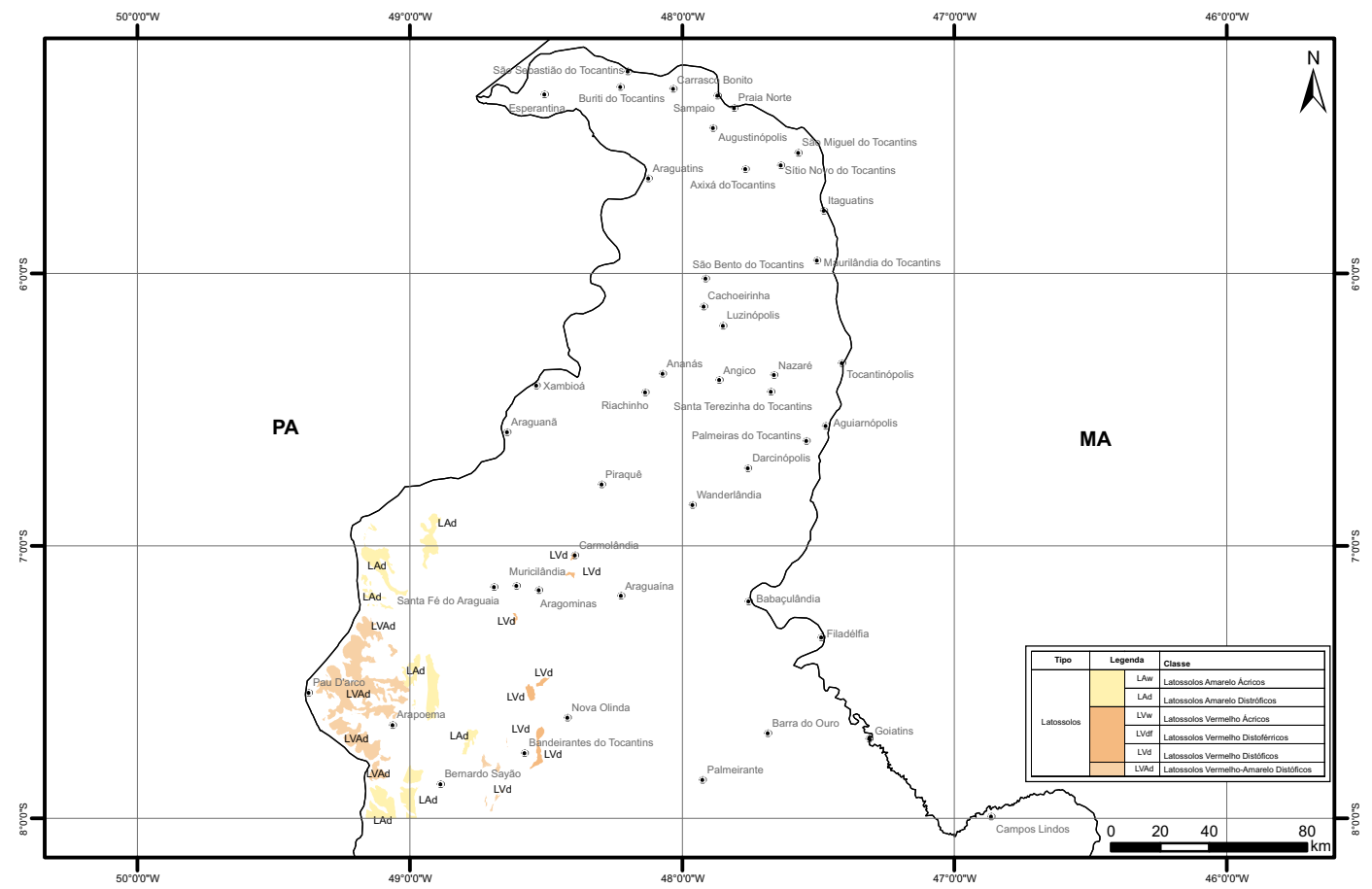
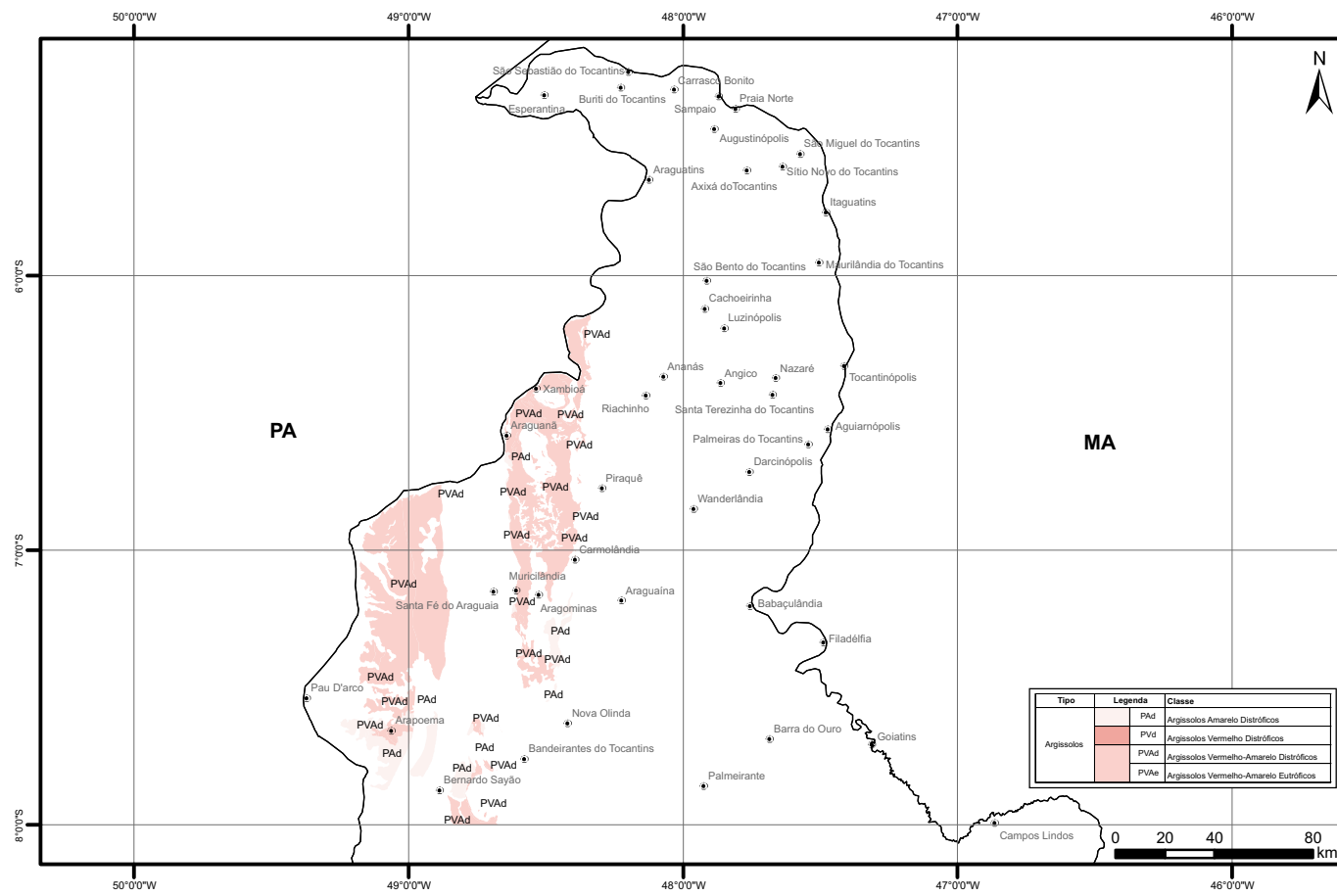
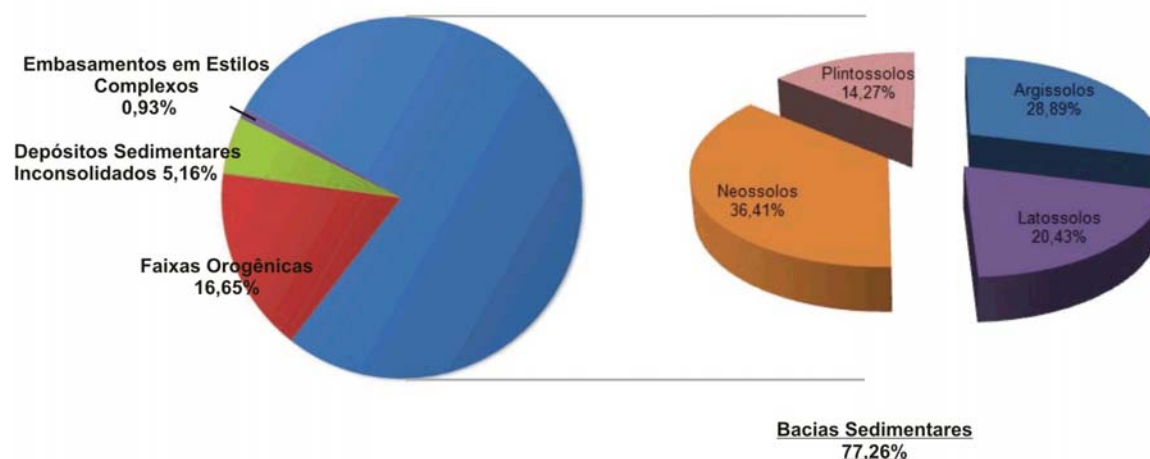


Figura 9. Distribuição dos tipos de solos - Faixas Orogênicas - Faixa Norte  
Fonte: IBGE (2007b)

As Bacias Sedimentares estão representadas por litologias pertencentes somente à Bacia do Parnaíba, litologias clásticas (arenitos finos a grosseiros, siltitos, folhelhos e conglomerados). Ocorrem também derrames basálticos na forma de diques e/ou *sills* (SOUZA; MORETON, 2001; ALMEIDA; ARAÚJO; MARTINS, 2001; ARAÚJO; OLIVATTI, 2001).

As unidades de relevo possuem formas de dissecação diferencial, com topos tabulares, convexos e aguçados, e modelados de aplainamento (pediplanos retocado e degradado inumados). Os locais de topos tabulares estão associados com densidades de drenagem de muito grosseira a muito fina, com grau muito fraco de aprofundamento. Já os terrenos de topos convexos exibem média, fina e muito fina; densidades de drenagem, com médio grau de aprofundamento, enquanto os modelados de topos aguçados, que são restritos em termos de ocorrência, apresentam-se associados com uma densidade de drenagem muito fina, porém com profundidade de entalhamento muito fraca (IBGE, 2007a).

Os solos que dominam os terrenos das Bacias Sedimentares são Neossolos, Argissolos, Latossolos e Plintossolos, cujas distribuições estão apresentadas na Figura 10.



**Figura 10.** Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Bacias Sedimentares na Faixa Norte.

Os Neossolos (36,41% do domínio) representam-se pelos Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Litólicos. Os Neossolos Quartzarênicos são solos com sequência de horizontes A-C, sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, apresentando textura areia ou areia franca nos horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. São essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo). Os Neossolos Quartzarênicos ocorrem em relevos plano e suave ondulado, são profundos e bem drenados (MENK *et al.*, 2003).

Os Neossolos Litólicos típicos com texturas argilosa, média e arenosa, contendo calhaus e/ou matações ao longo de todo o perfil (pedregosidade fase I), estão em relevos forte ondulado e montanhoso, e os típicos com textura média cascalhenta e argilosa cascalhenta localizam-se em relevos ondulado e suave ondulado (IBGE, 2007b).



Os Argissolos, com 28,89% das Bacias Sedimentares, encerram os Argissolos Vermelho-Amarelos e Argissolos Amarelos. Os Argissolos Vermelho-Amarelos, que aparecem em áreas de relevos suave ondulado e ondulado, têm frequente presença de plintita distribuída em diferentes posições do perfil do solo, caracterizando-se como plínticos. São comuns solos com textura arenosa/média e arenosa/argilosa (MENK *et al.*, 2003). Conforme IBGE (2007b), os Argissolos Vermelho-Amarelos são típicos, com texturas média/argilosa cascalhenta e média/argilosa em relevos forte ondulado e ondulado, e com textura média/argilosa em relevo suave ondulado. Os Argissolos Amarelos são idênticos aos das Faixas Orogênicas, ou seja, são típicos com texturas média, média/média muito cascalhenta e média muito cascalhenta. Eles ocorrem em áreas de relevo suave ondulado (IBGE, 2007b).

Os Latossolos ocupam 20,43% do domínio e, em ordem decrescente de extensão, compreendem Latossolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Amarelos e Latossolos Vermelhos. Os Latossolos Vermelho-Amarelos são típicos e petroplínticos, profundos e bem drenados, com texturas média ou argilosa, média cascalhenta ou argilosa cascalhenta, situados em áreas de relevo plano e suave ondulado (MENK *et al.*, 2003; IBGE, 2007b). Os Latossolos Amarelos são típicos, com texturas argilosa e média, sempre dispostos em relevos plano e suave ondulado. Os Latossolos Vermelhos caracterizam-se pelas texturas média, argilosa e muito argilosa, e pela associação com relevos plano e suave ondulado.

Os Plintossolos são solos minerais, formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados. Caracterizam-se fundamentalmente por apresentar expressiva plintização, com ou sem petroplintita, na condição de que não satisfaçam os requisitos estipulados para as classes dos Neossolos, Cambissolos, Luvisolos, Argissolos, Latossolos, Planossolos ou Gleissolos (EMBRAPA, 2006).

No ambiente das Bacias Sedimentares, os Plintossolos distribuem-se em 14,27% das Bacias Sedimentares, destacando-se os Plintossolos Háplicos. Eles são típicos com texturas arenosa/média, média/argilosa e média, e estão situados em ambientes de relevos plano e suave ondulado (IBGE, 2007b). Também apresentam texturas média e média cascalhenta, e têm presença de plintita no horizonte subsuperficial e/ou superficial (MENK *et al.*, 2003).

Os Plintossolos, combinados com as diferentes situações de relevo em que se encontram, acabam por apresentar erodibilidade potencial dos tipos: muito fraca, ligeira, moderada, forte e muito forte. Conforme Seplan (2009), as áreas de erodibilidade muito fraca compreendem os locais cobertos por solos normalmente muito profundos, porosos, bem permeáveis, friáveis, situados em relevo plano, com declividades que raramente ultrapassam 3%. A ecodinâmica da paisagem é estável e os processos de escoamento superficial são difusos e lentos. Juntamente com a erodibilidade muito fraca, a erodibilidade ligeira predomina na Faixa Norte. Associam-se a solos variando entre bem a fortemente drenados, que são profundos e situam-se em relevo suave ondulado (predomínio de declives entre 3 a 8%), em que a ecodinâmica da paisagem varia de estável à de transição. Os processos de escoamento superficial são difusos e lentos, com eventuais escoamentos concentrados.

Em menor extensão, as áreas de moderada erodibilidade são formadas por solos variando entre profundos a pouco profundos, com perfis permeáveis e pequenas diferenciações entre

horizontes. Ocorrem normalmente em relevo ondulado (8 a 20% de declive). A ecodinâmica da paisagem é de transição. Os processos de escoamento superficial são difusos e lentos, e do tipo concentrados (SEPLAN, 2008). As duas outras classes de erodibilidade (forte e muito forte) são menos expressivas e repetem as características já citadas para o ambiente das Faixas Orogênicas.

Nas figuras 11 e 12, são observáveis as distribuições das unidades dos temas relevo, solos, declividade e erodibilidade, que foram mencionadas anteriormente no texto.

Fechando as descrições dos ambientes geológicos, apresentam-se os Depósitos Sedimentares Inconsolidados, os quais englobam os depósitos aluvionares e coberturas terció-quadernárias. As aluviões, dispostas em faixas irregulares, ao longo das calhas dos rios, formam depósitos mais expressivos, associados aos Rios Araguaia e Tocantins. Predominam areias, argilas e lentes de cascalho e seixos (SOUZA; MORETON, 2001; ALMEIDA; ARAÚJO; MARTINS, 2001; ARAÚJO; OLIVATTI, 2001).

O relevo apresenta declives baixos, que variam de 0 a 10%, sendo predominantes as áreas planas com declives de 0 a 5% (SEPLAN, 2008). Nas áreas de depósitos sedimentares aluvionares, encontram-se os modelados de acumulação - planície fluvial e planície e terraço fluvial. Nessas áreas, a erodibilidade foi classificada como especial, onde os solos imperfeitamente drenados a mal drenados, e com lençol freático normalmente elevado, estão sujeitos aos processos de escoamentos concentrados ao longo da drenagem; remobilização e deposição de sedimentos finos; escoamento difuso e lento nas planícies, terraços fluviais e margens de lago, e eventuais inundações (SEPLAN, 2008).

As coberturas terció-quadernárias são caracterizadas pelas Coberturas Detrito-lateríticas ou Lateritos, e Cobertura Arenosa. As Coberturas Detrito-lateríticas são semiconsolidadas, de arenito e argilito com capeamento de laterito. Ocupam as partes mais elevadas em áreas contínuas e chegam a desenvolver um espesso nível de canga laterítica que pode atingir até 15 m. Os Lateritos são imaturos, ferruginosos, com concreções esferoidais e nodulares, e estruturas colunares. As Coberturas Arenosas correspondem a extensas coberturas de areias inconsolidadas (SOUZA; MORETON, 2001; ALMEIDA; ARAÚJO; MARTINS, 2001; ARAÚJO; OLIVATTI, 2001).

As coberturas terció-quadernárias associam-se aos modelados de aplainamento dos tipos pediplanos retocado e degradado inumados, e degradado desnudado.

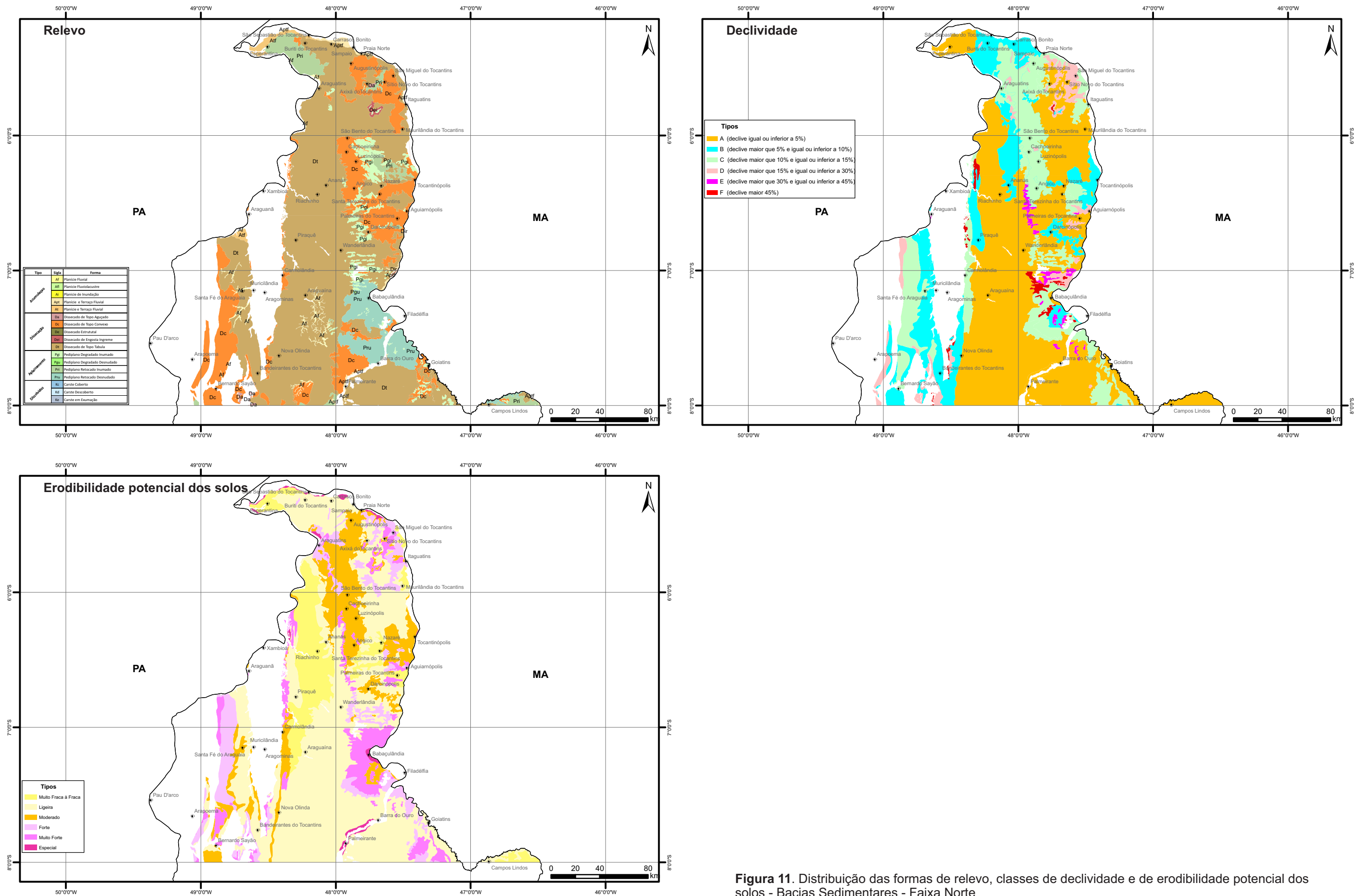


Figura 11. Distribuição das formas de relevo, classes de declividade e de erodibilidade potencial dos solos - Bacias Sedimentares - Faixa Norte  
Fonte: Seplan (2008)

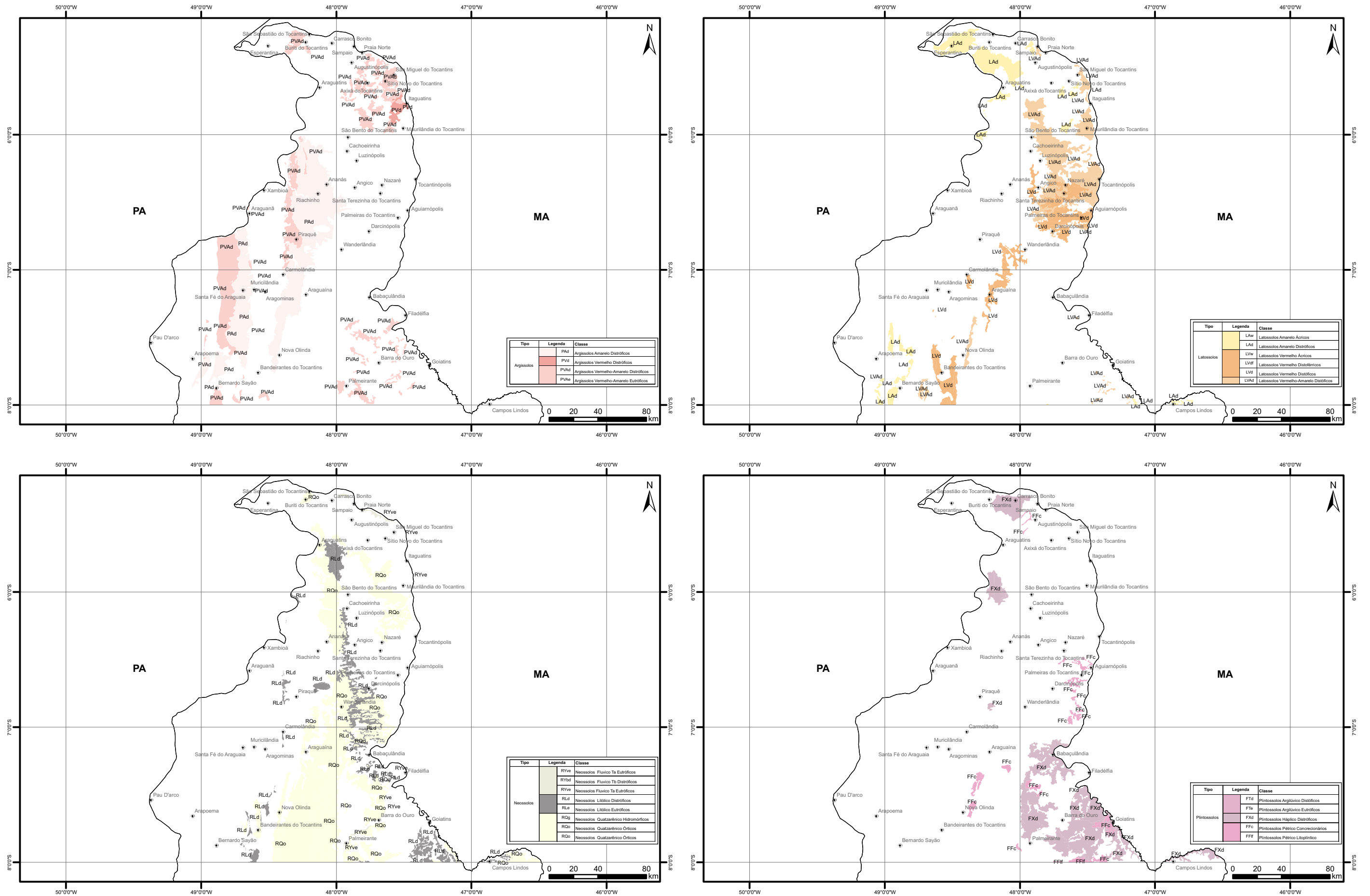
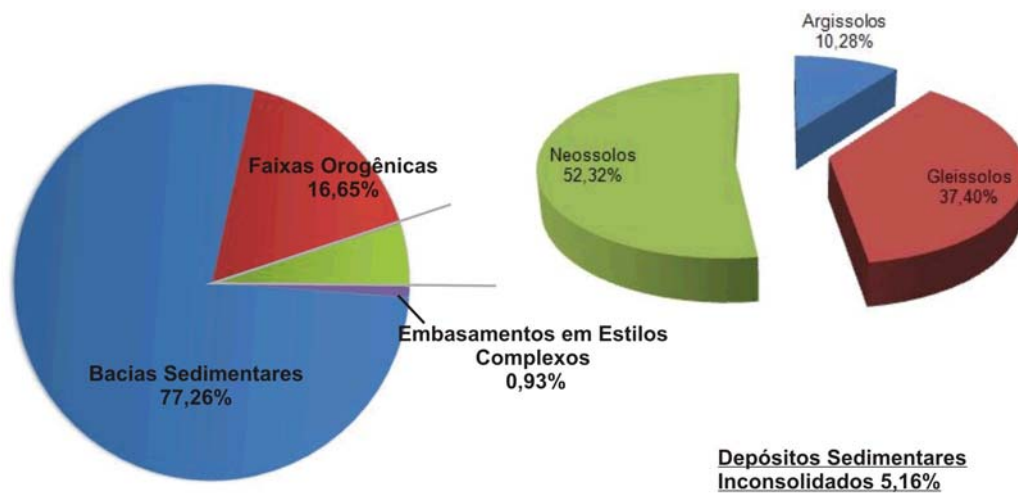


Figura 12. Distribuição dos tipos de solos - Bacias Sedimentares - Faixa Norte  
Fonte: IBGE (2007b)



Os solos encontrados no ambiente Depósitos Sedimentares Inconsolidados são Neossolos, Gleissolos e Argissolos, conforme distribuição na Figura 13.



**Figura 13.** Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Depósitos Sedimentares Inconsolidados na Faixa Norte.

Os Neossolos (52,32% do domínio) englobam Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Flúvicos. Os Neossolos Quartzarênicos são órticos típicos e estão sempre em relevo plano e suave ondulado.

Os Neossolos Flúvicos são solos derivados de sedimentos aluviais com horizonte A assentado sobre horizonte C constituído de camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si, apresentando pelo menos um dos seguintes requisitos: (i) distribuição irregular do conteúdo de carbono orgânico em profundidade, dentro de 150 cm da superfície do solo; e/ou (ii) camadas estratificadas em 25% ou mais do volume do solo, dentro de 150 cm da superfície do solo (EMBRAPA, 2006).

Os Neossolos Flúvicos, no ambiente Depósitos Sedimentares Inconsolidados, são típicos, com textura indiscriminada, ocorrendo junto com Gleissolos, em relevo plano (planícies fluviais), principalmente nas proximidades dos Rios Araguaia e Tocantins. A drenagem desses solos é variável em função da textura. Nos horizontes subsuperficiais, pode ocorrer a presença de cascalhos, calhaus, plintita e petroplintita (MENK *et al.*, 2003; IBGE, 2007b).

Os Gleissolos compreendem solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei (forte gleização, em decorrência do regime de umidade redutor), dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo, imediatamente abaixo de horizontes A ou E (com ou sem gleização), ou de horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura. Não apresentam textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo ou até um contato lítico, tampouco horizonte vértico, ou horizonte B textural, com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei ou qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei. Horizonte plíntico, se presente, deve estar à profundidade superior a 200 cm da superfície do solo (EMBRAPA, 2006).

Os solos dessa classe encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície.

Os Gleissolos, no ambiente Depósitos Sedimentares Inconsolidados, compreendem 37,40% de sua extensão e se fazem representar pelos Gleissolos Melânicos. Esses ocorrem em relevo plano (planícies fluviais), principalmente nas proximidades do Rio Araguaia, apresentando sequência de horizontes A ou H e Cg, incluindo glei húmico e glei pouco húmico com textura indiscriminada. São solos mal drenados, em ambiente de oxirredução (gleização), normalmente com mosqueamento. Segundo MENK *et al.* (2003), predominam solos álicos e distróficos, com textura muito variada.

Os Argissolos, com superfície equivalente a 10,28% dos Depósitos Sedimentares Inconsolidados, constituem-se de Argissolos Vermelho-Amarelos. Os Argissolos Vermelho-Amarelos estão em áreas de relevos suave ondulado e ondulado e forte ondulado. Os solos são típicos, com texturas média/argilosa, argilosa/muito argilosa, argilosa cascalhenta e argilosa muito cascalhenta, média cascalhenta/argilosa cascalhenta. Em algumas situações, os Argissolos têm A proeminente e moderado, e pedregosidade. Apresentam associações com Neossolos Litólicos Distróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos Petroplínticos (IBGE, 2007b).

A erodibilidade, no domínio Depósitos Sedimentares Inconsolidados, divide-se em três classes: muito fraca a fraca, ligeira e especial (SEPLAN, 2008). As erodibilidades muito fraca a fraca e ligeira exibem as descrições já comentadas para os domínios anteriores. Elas estão vinculadas aos terrenos das coberturas terciário-quadernárias. A erodibilidade especial ocorre onde os solos são imperfeitamente drenados a mal drenados, e com lençol freático normalmente elevado. Os locais dessa classe (depósitos aluvionares) estão sujeitos aos processos de escoamentos concentrados ao longo da drenagem; remobilização e deposição de sedimentos finos; escoamento difuso e lento nas planícies, terraços fluviais e margens de lago, e eventuais inundações.

As figuras 14 e 15 apresentam as distribuições das unidades dos temas relevo, solos, declividade e erodibilidade, que foram mencionados anteriormente no texto.



GOVERNO DO TOCANTINS

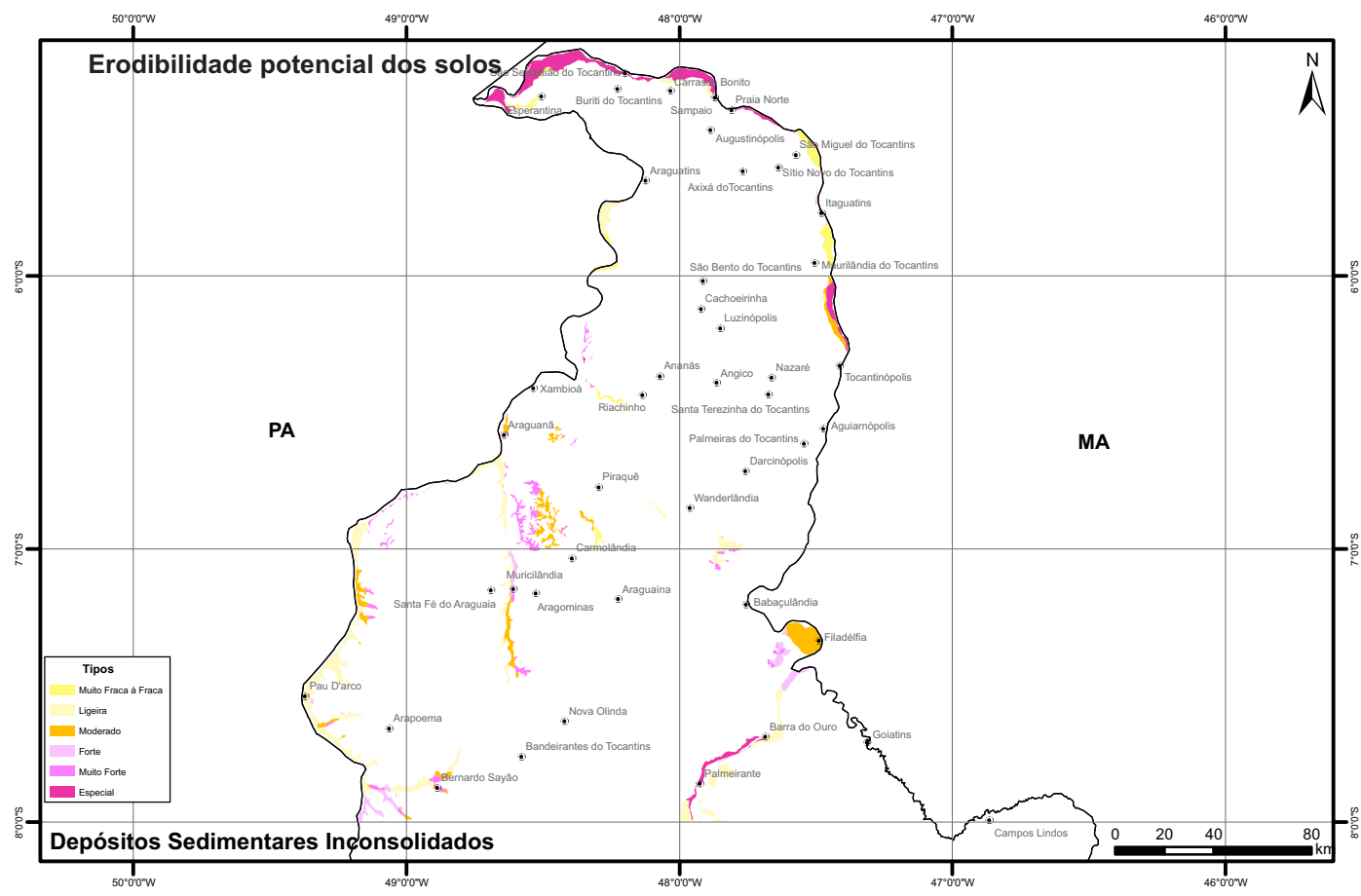
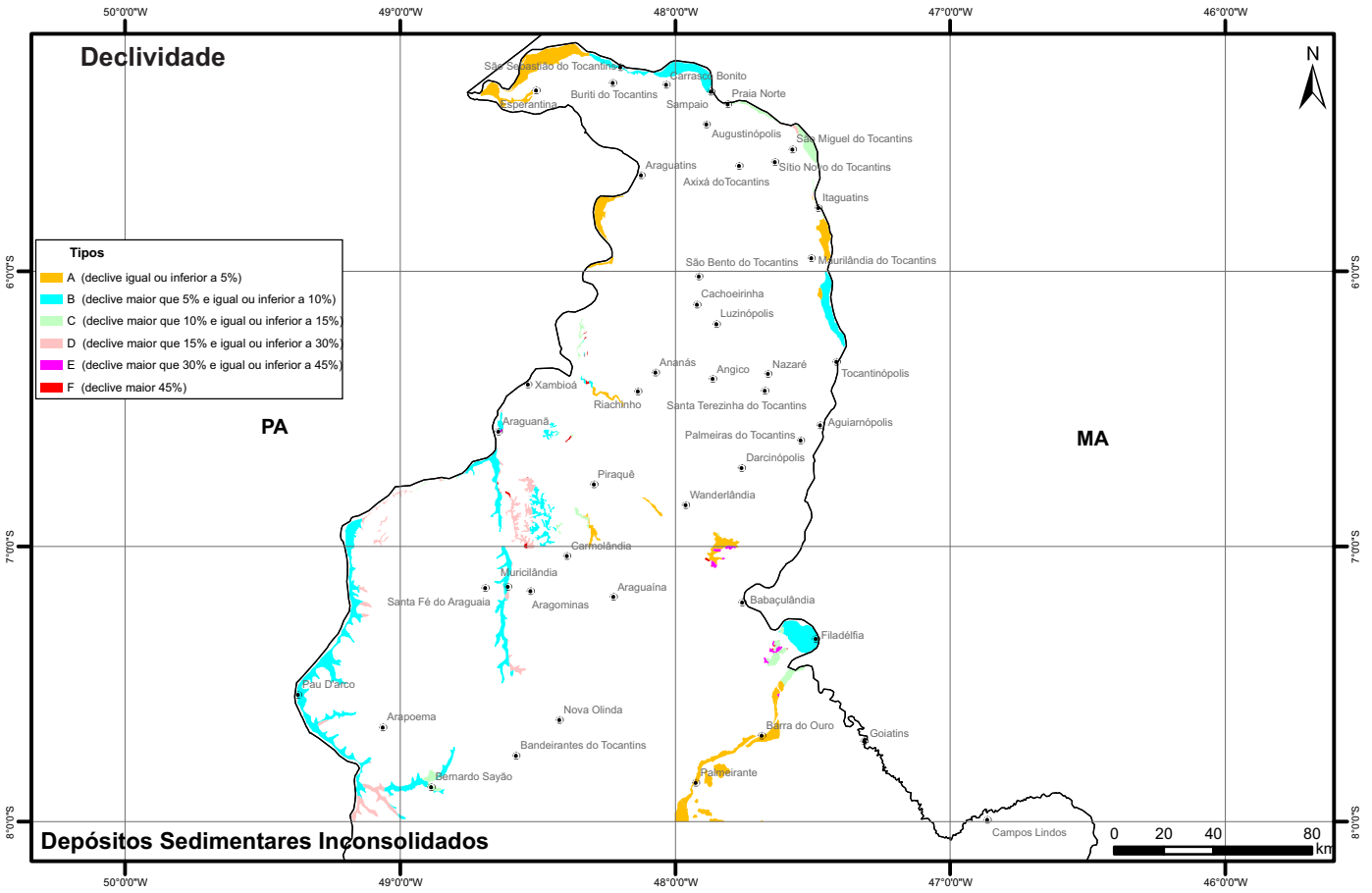
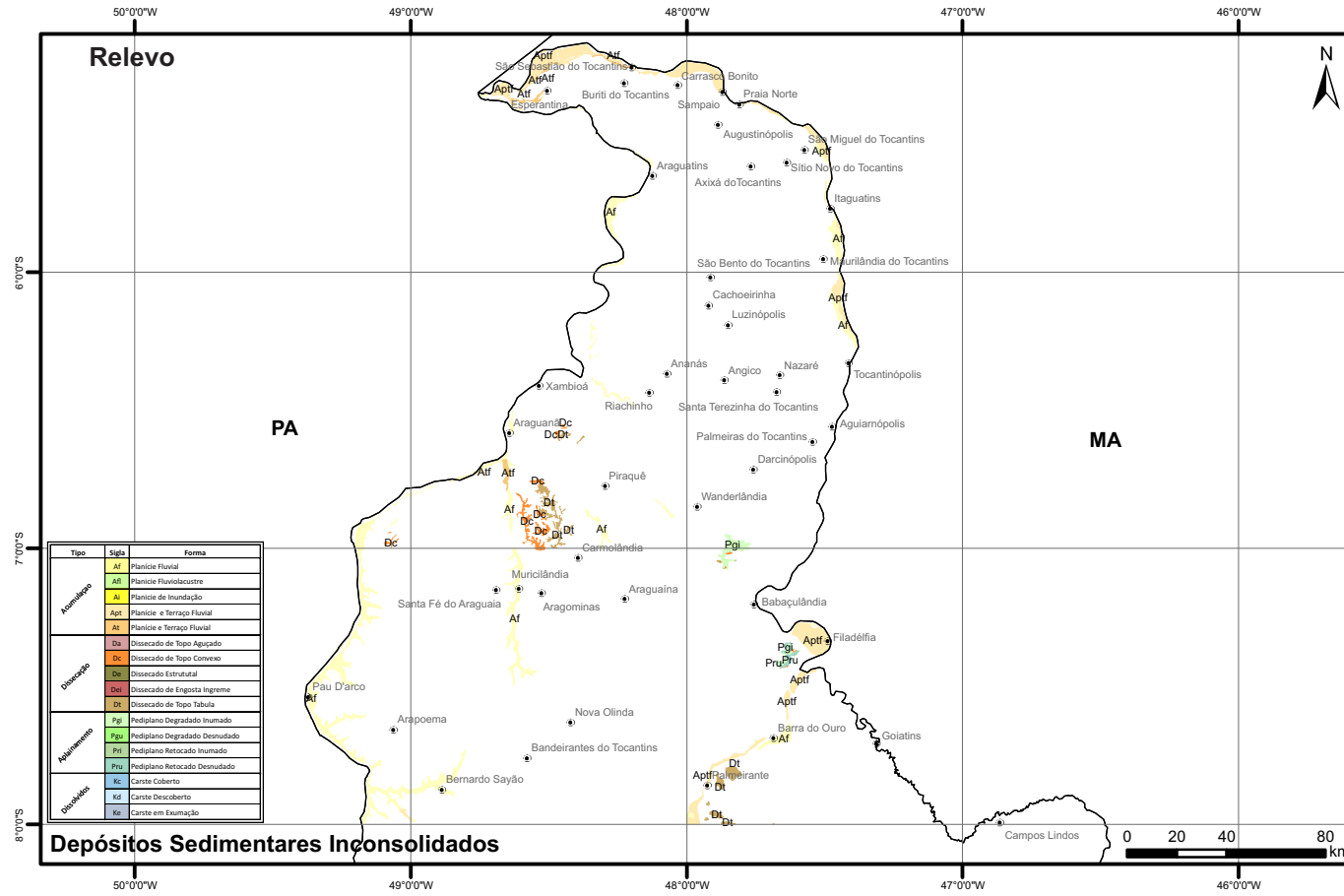


Figura 14. Distribuição das formas de relevo, classes de declividade e de erodibilidade potencial dos solos - Depósitos Sedimentares Inconsolidados - Faixa Norte  
Fonte: Seplan (2008)

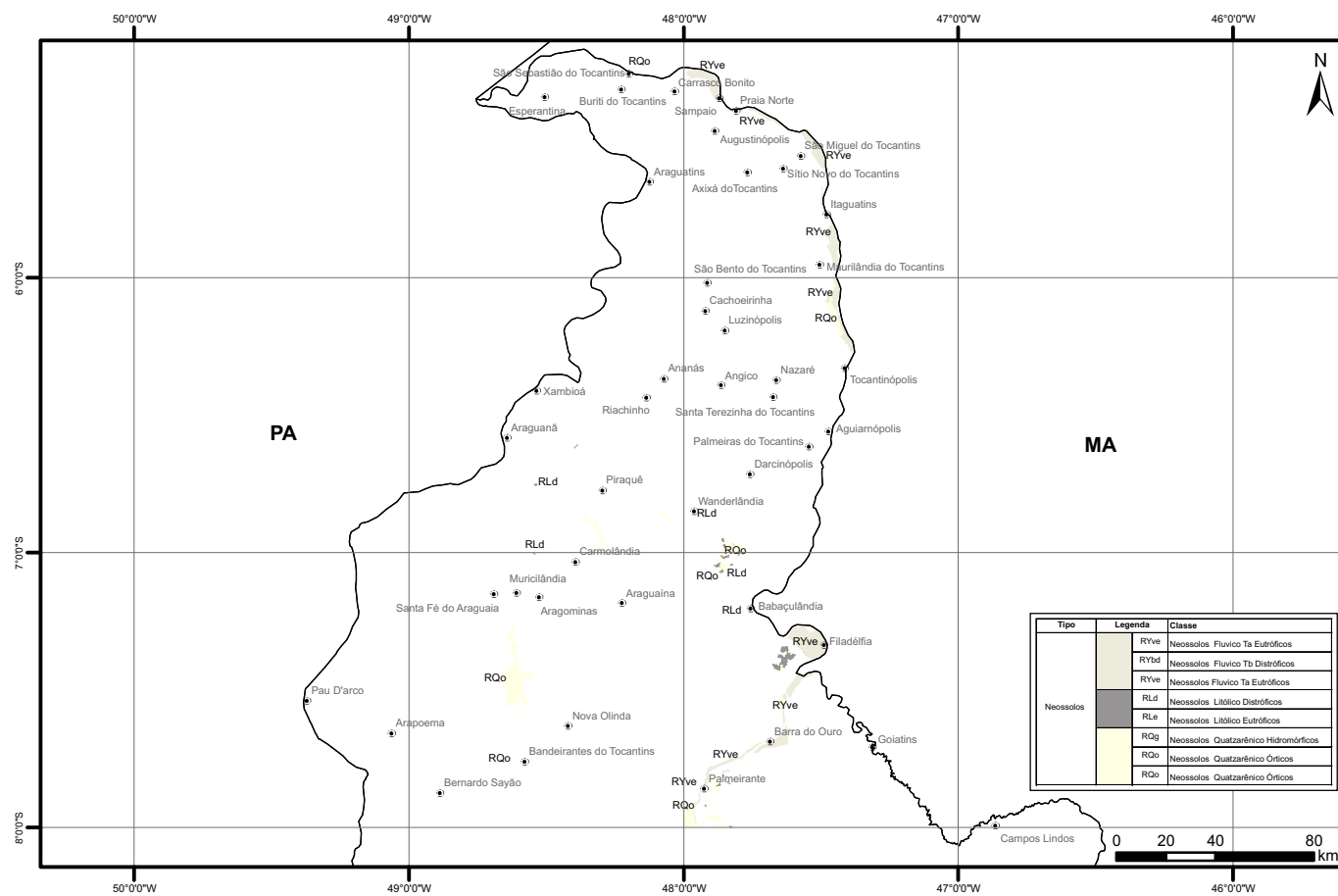
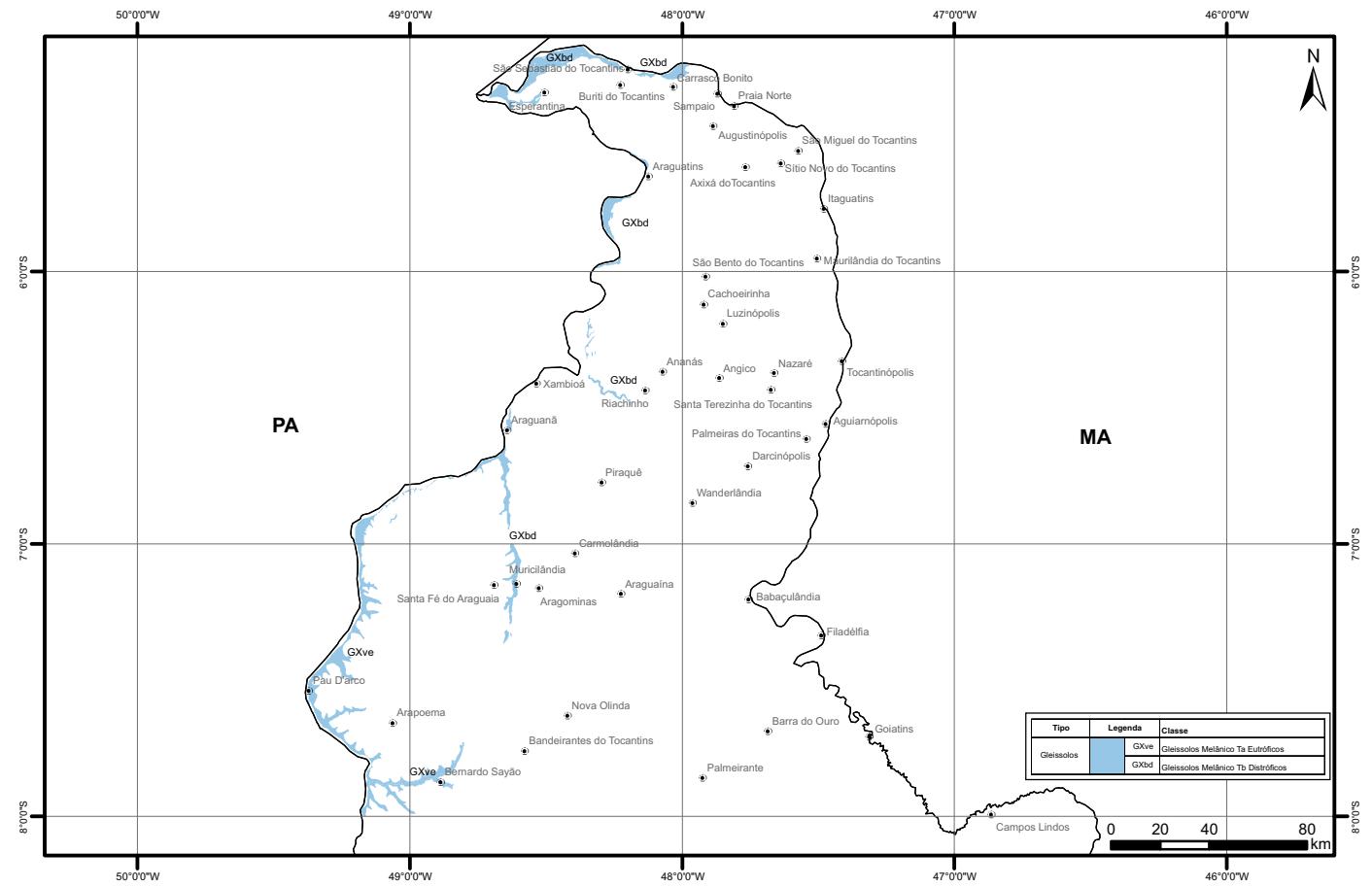
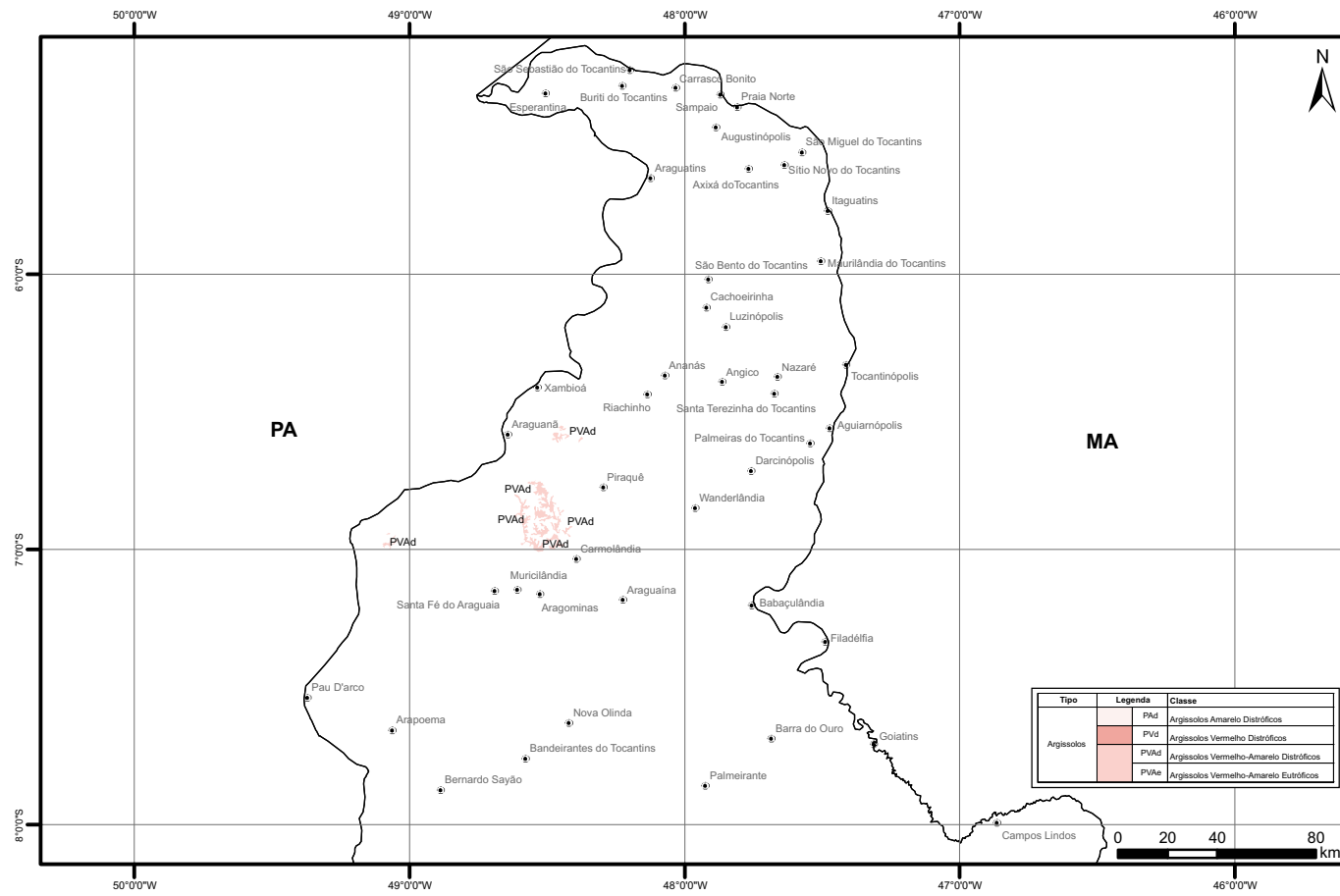


Figura 15. Distribuição dos tipos de solos - Depósitos Sedimentares Inconsolidados - Faixa Norte  
 Fonte: IBGE (2007b)



### 3.3 Aspectos climáticos

Em termos climáticos, a Faixa Norte exibe dois tipos climáticos, segundo a classificação de Thornthwaite (SEPLAN, 2008): úmido e úmido subúmido. Os climas apresentam subtipos, conforme apresentados a seguir:

#### **A. Clima úmido**

- B1wA'a' - clima úmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração potencial apresentando uma variação média anual entre 1.400 e 1.700 mm, distribuindo-se no verão em torno de 390 e 480 mm, ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada.

#### **B. Clima úmido subúmido**

- C2rA'a' - clima úmido subúmido, com pequena deficiência hídrica, evapotranspiração potencial média anual de 1.600 mm, distribuindo-se no verão em torno de 410 mm ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada.
- C2wA'a' - clima úmido subúmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração potencial média anual de 1.500 mm, distribuindo-se no verão em torno de 420 mm, ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada.

O período de chuvas ou forte atividade convectiva está compreendido entre os meses de novembro e março, sendo que o período de seca (sem grande atividade convectiva) é entre os meses de maio e setembro. Já os meses de abril e outubro são, em média, meses de transição entre um regime e outro.

A precipitação média anual apresenta valores variando entre 1.400 e 1.900 mm, sendo a pluviosidade predominante de 1.500 a 1.800 mm. A faixa de maior pluviosidade, que alcança os 1.900 mm, encontra-se na parte sul da faixa, entre as cidades de Arapoema-Bernardo Sayão-Bandeirantes do Tocantins. As menores pluviosidades (1.400-1.500 mm) distribuem-se na parte norte, compreendendo as terras situadas entre as cidades de Luzinópolis, Esperantina e São Miguel do Tocantins.

A temperatura média anual do estado do Tocantins é de 25,8°C. Os valores aumentam de magnitude à medida que se desloca de qualquer ponto cardeal em direção à parte norte do estado, onde os valores médios oscilam entre 27 e 28 °C.

A caracterização climática é ilustrada com as figuras 16 e 17.

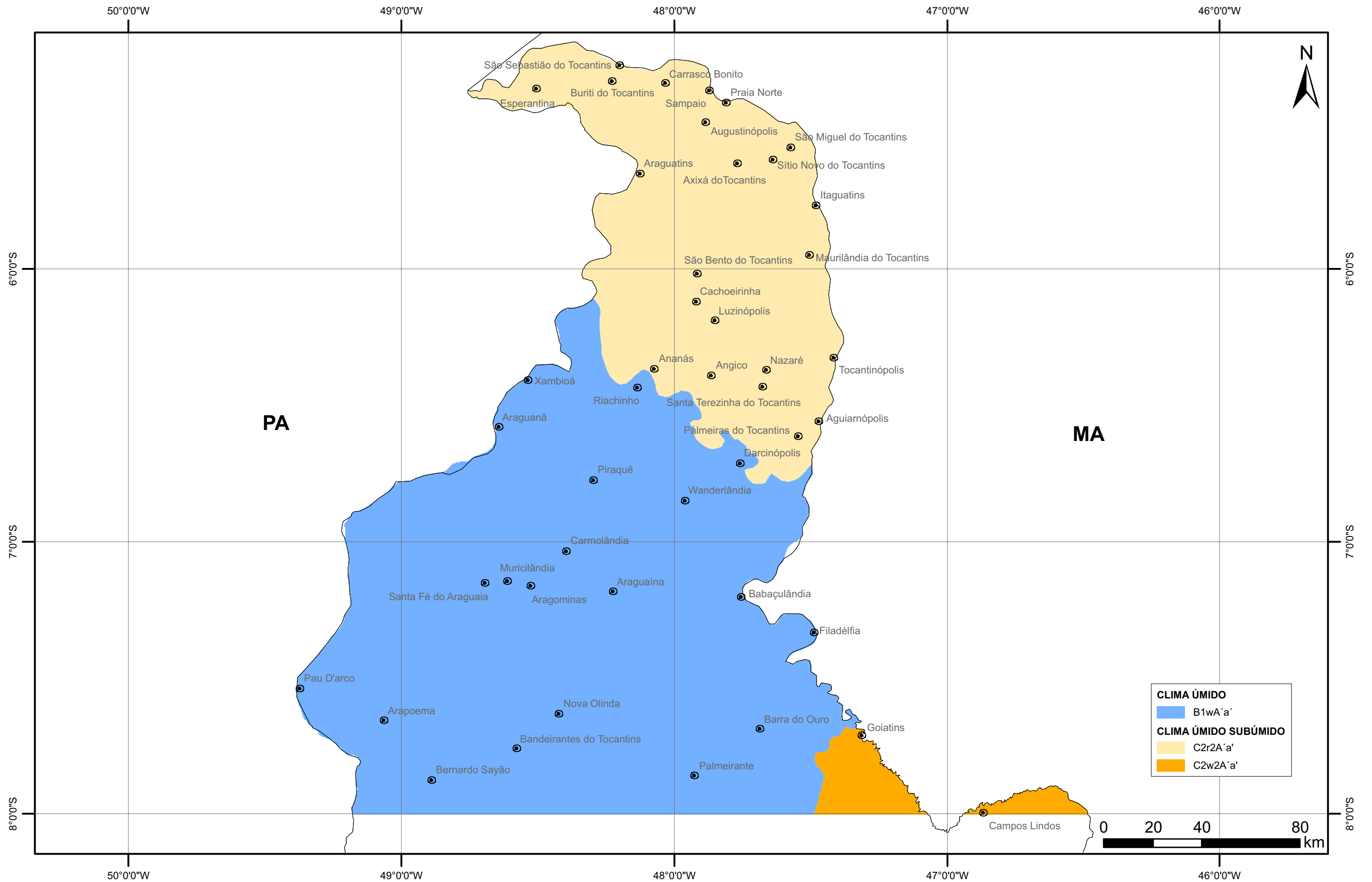


Figura 16. Regionalização Climática - Faixa Norte.  
Fonte: Seplan (2008)



GOVERNO DO TOCANTINS

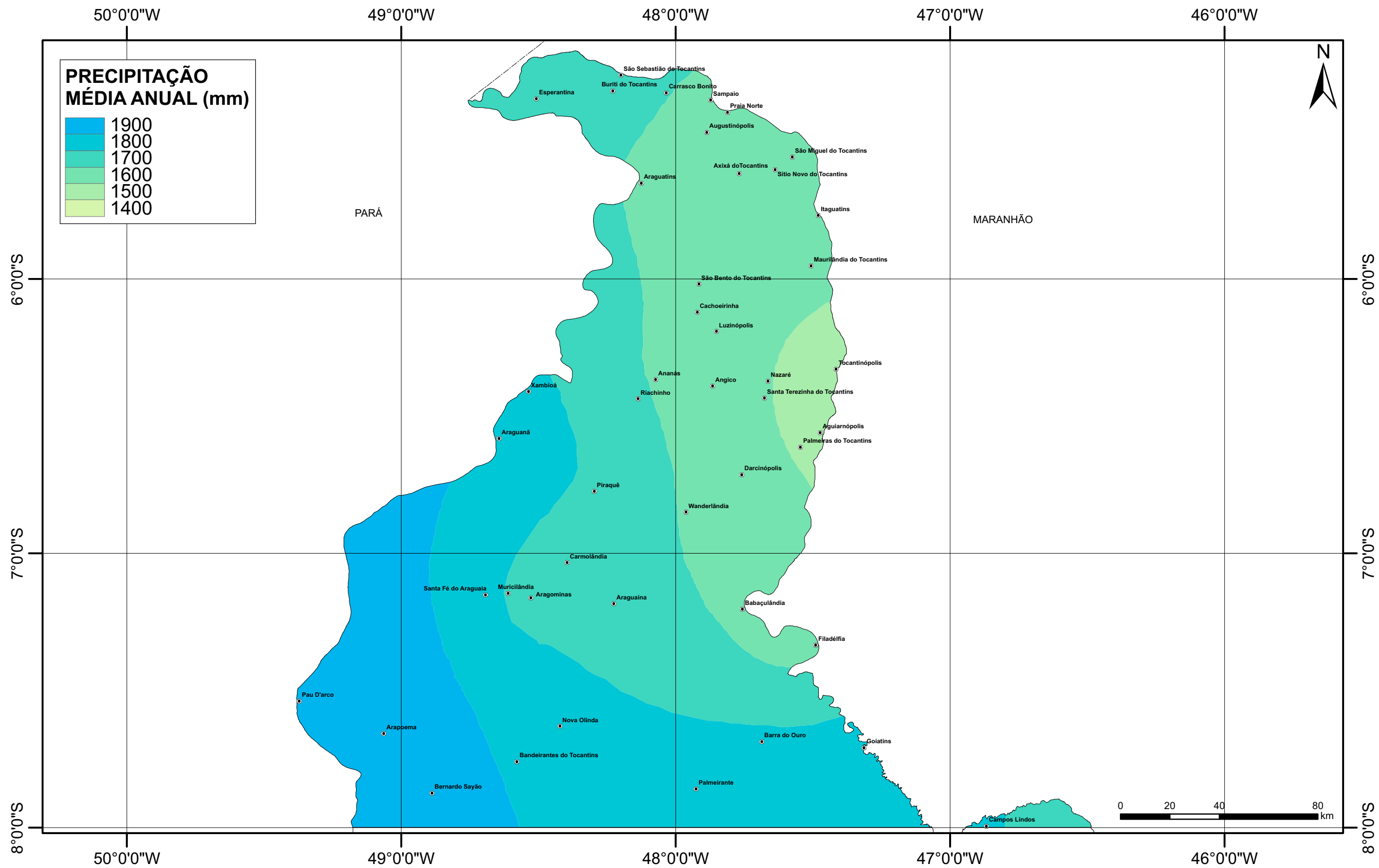


Figura 17. Precipitação média anual - Faixa Norte.  
Fonte: Seplan (2008)

### 3.4 Bacias hidrográficas

A Faixa Norte contempla, parcial ou integralmente, nove Bacias hidrográficas (SEPLAN, 2008): Araguaia, Corda, Cunhãs, Jenipapo, Lontra, Manuel Alves Grande, Muricizal, Piranhas e Tocantins (Figura 18).

Na Bacia Araguaia, estão presentes os seguintes ambientes geológicos e domínios morfoestruturais: Bacias Sedimentares, Faixas Orogênicas, Depósitos Sedimentares Inconsolidados e Embasamentos em Estilos Complexos. O relevo apresenta modelados de dissecação com topos convexos e tabular, de aplanamento (pediplano retocado inumado) e de acumulação (planície fluvial). Nesses ambientes, os solos predominantes são Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelhos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Quartzarênicos, em declividades que variam de 0 a 5%, 5 a 10%, 10 a 15% e 15 a 30%. As classes de erodibilidade mais comuns são ligeira e muito forte, ocorrendo quase em iguais proporções, e, em menor extensão, as classes moderada e forte.

A Bacia Corda apresenta, na seguinte ordem decrescente de extensão, os domínios morfoestruturais: Bacias Sedimentares, Faixas Orogênicas e Depósitos Sedimentares Inconsolidados. O relevo mostra predomínio dos modelados de dissecação com topos convexos e tabulares, de aplanamento (pediplano degradado inumado), além dos menos expressivos, e acumulação (planície fluvial) e de aplanamento (pediplano retocado inumado). As declividades são variadas, mas o domínio em área pertence às classes de 0 a 5%, de 5 a 10%, 10 a 15%, 15 a 30% e 30 a 45%. Em locais restritos, aparecem as declividades maiores que 45%. Os solos com as maiores coberturas são os Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelhos, Neossolos Litólicos e Neossolos Quartzarênicos. Os solos menos significativos são Gleissolos Melânicos e Planossolos Háplicos. A combinação desses elementos das paisagens resulta em classes de erodibilidade muito fraca a fraca e ligeira (principal), forte, muito forte, moderada e especial (em pequena proporção).

A Bacia Cunhãs compreende os domínios: Bacias Sedimentares, Faixas Orogênicas, Embasamento em Estilos Complexos e Depósitos Sedimentares Inconsolidados, sendo os dois primeiros os principais em extensão. O relevo exibe modelados, tais como: planície fluvial (acumulação) e de dissecação com topos aguçado e tabular. As declividades variam bastante, sendo dominantes as associações das classes de 5 a 10% e de 10 a 15%. Também são registradas declividades de 15 a 30%, 30 a 45% e maior que 45% em áreas reduzidas. Os solos predominantes são os Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Gleissolos Melânicos, Latossolos Amarelos, seguido pelos Neossolos Litólicos e, em menores extensões, os Latossolos Vermelhos e Neossolos Quartzarênicos. A dinâmica dos ambientes formados pela combinação dos elementos da paisagem está associada com erodibilidade ligeira e muito forte (predominantes), moderada e forte (pequenos sítios).



GOVERNO DO TOCANTINS

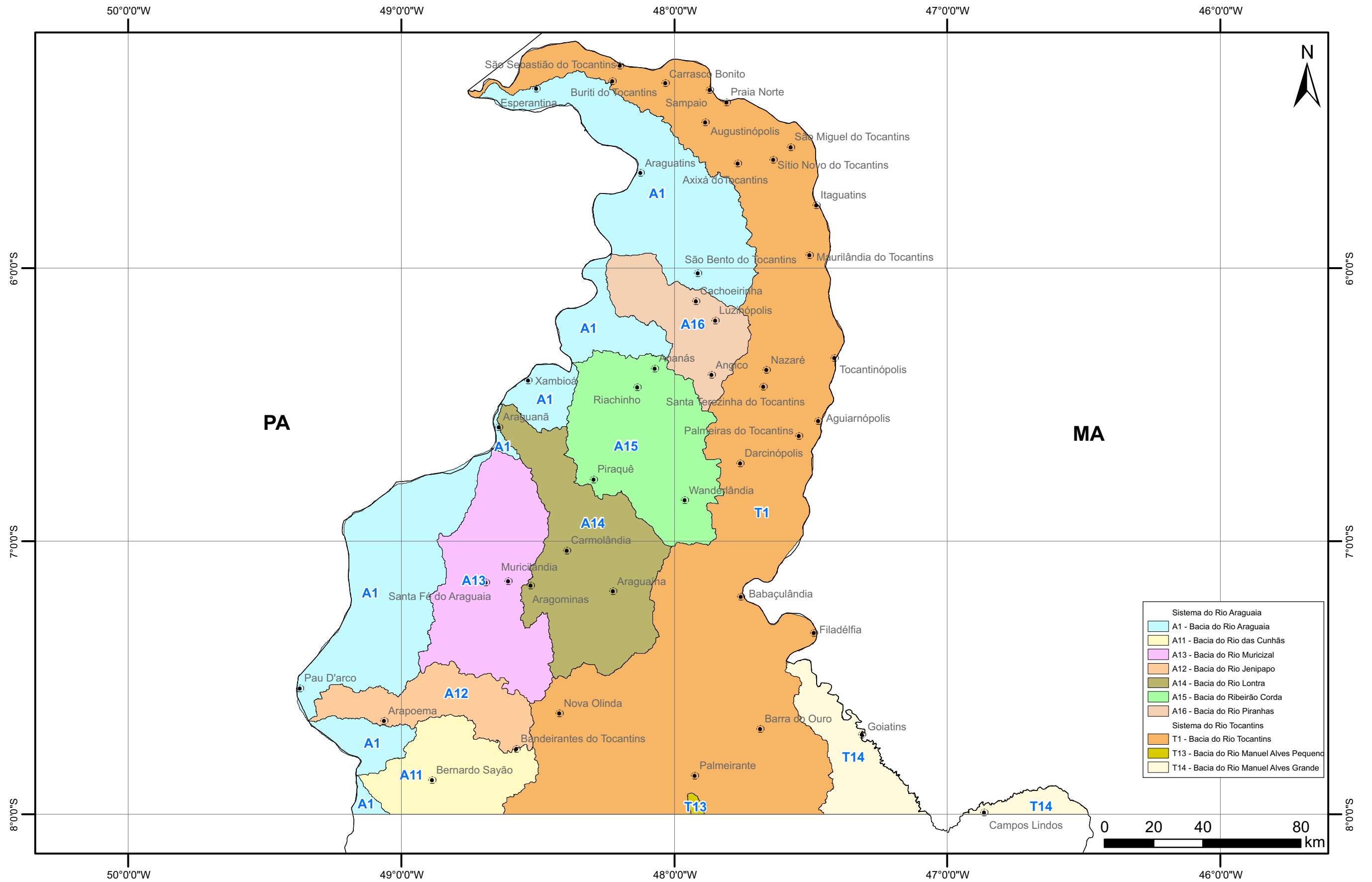


Figura 18. Bacias Hidrográficas - Faixa Norte. Fonte: Seplan (2008)

A Bacia Jenipapo contém terras nos domínios das Bacias Sedimentares, Faixas Orogênicas, Depósitos Sedimentares Inconsolidados e Embasamentos em Estilos Complexos. O relevo tem como principais modelados aqueles de dissecação em topos convexos e tabulares, seguidos dos de acumulação (planície fluvial). Em menor proporção, ocorre a dissecação com topos aguçados. As declividades variam de 5 a 10%, 10 a 15% e 15 a 30%, e, em menor destaque, aparecem declives de 0 a 5 % e superiores a 45%. Os solos com maior cobertura são Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Quartzarênicos. Os solos com menor distribuição superficial são: Gleissolos Melânicos, Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelhos, Neossolos Litólicos e Plintossolos Pétricos. A combinação desses elementos das paisagens resulta em classes de erodibilidade ligeira e muito forte (principal), seguidas das classes moderada e forte.

A Bacia Lontra apresenta superfícies nos domínios: Bacias Sedimentares, Faixas Orogênicas, Embasamentos em Estilos Complexos e Depósitos Sedimentares Inconsolidados. O relevo é predominantemente formado por modelados de dissecação, destacando-se as áreas de topo tabular, e secundariamente por de topo convexo. Predominam declividades com classes entre 0 e 5%, 5 a 10% e superior a 45%. De forma muito exígua, ocorrem, em ordem decrescente, declividades entre 30 e 45% e 15 a 30%. As classes de solo com maior abrangência espacial são os Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelhos, Neossolos Litólicos e Neossolos Quartzarênicos; além desses, ocorrem Gleissolos Melânicos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Planossolos Háplicos e Plintossolos Pétricos. A combinação desses elementos das paisagens resulta em classes de erodibilidade muito fraca a fraca, ligeira, moderada e muito forte (predominantes) e forte em áreas restritas.

A Bacia Manuel Alves Grande caracteriza-se pela dominância de dois ambientes geológicos e domínios morfoestruturais: Bacias Sedimentares e Depósitos Sedimentares Inconsolidados. No relevo, possuem grande abrangência espacial os modelados resultantes de dissecação com topos convexos e tabular; e de aplanamento (pediplanos retocado desnudado e inumado, e pediplano degradado inumado). A declividade é variada, predominando as superfícies com 0 a 5% e 10 a 15%. Observam-se também as classes 30 a 45% e 15 a 30%. As classes de solo com maior recobrimento são Neossolos Litólicos, Neossolos Quartzarênicos, Planossolos Háplicos e Plintossolos Pétricos. A combinação desses elementos das paisagens resultou em um predomínio da classe de erodibilidade ligeira, seguida das classes forte, muito forte e muito fraca a fraca.

Na Bacia Muricizal, há uma diversidade de domínios morfoestruturais e ambientes geológicos, ocorrendo em ordem decrescente: Embasamentos em Estilos Complexos, Depósitos Sedimentares Inconsolidados, Faixas Orogênicas e Bacias Sedimentares. As formas de relevo de maior abrangência espacial são aquelas formadas por dissecação com topos convexos e tabulares, seguida de modelados de acumulação tipo planície fluvial e, em menor proporção, terraço fluvial. Em termos de declividade, destacam-se as superfícies classificadas como 5 a 10%, 10 a 15% e 15 a 30%. Com menor representatividade, seguem superfícies com declives superiores a 45%. Em termos pedológicos, destacam-se os Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Gleissolos Melânicos e Neossolos Litólicos. A paisagem resultante da combinação desses elementos é conformada pelas classes de erodibilidade ligeira, muito forte, forte e moderada.



A Bacia Piranhas apresenta, no domínio morfoestrutural, a predominância das Bacias Sedimentares e, em menor proporção, os Depósitos Sedimentares Inconsolidados. Quanto às formas de relevo, destaca-se a dissecação com topos tabulares e convexos e, em menor proporção, modelados de acumulação (planícies fluviais) e de aplanamento (pediplano inumado retocado). Em termos de declividade, ressaltam-se os terrenos com classes de 0 a 5%, 5 a 10% e 10 a 15%. Em menor proporção, aparecem áreas com declives de 15 a 30% e de 30 a 45%. Pedologicamente, predominam terrenos com Argissolos Amarelos, Latossolos Vermelhos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Litólicos, Neossolos Quartzarênicos, Nitossolos Vermelhos e Plintossolos Háplicos. Na paisagem, os elementos citados permitem o desenvolvimento de erodibilidade nas classes: moderada, ligeira e muito fraca a fraca, além das classes forte e muito forte, em menor proporção.

A Bacia Tocantins caracteriza-se pela variação de ambientes geológicos e domínios morfoestruturais. Apresenta os domínios, na seguinte ordem decrescente de extensão: Embasamentos em Estilos Complexos, Faixas Orogênicas, Depósitos Sedimentares Inconsolidados e Bacias Sedimentares. O relevo tem como modelados predominantes formas de dissecação com topos convexo e tabular; modelados de aplanamento (pediplano degradado inumado, pediplano retocado inumado e desnudado), assim como modelados de acumulação (planície e terraço fluvial). Além dessas formas, registra-se a ocorrência de formas menos expressivas, como o aplanamento (pediplano degradado desnudado). As declividades são variadas, mas o domínio em área pertence às classes de 0 a 5%, 5 a 10%, 10 a 15% e 15 a 30%. Em locais mais restritos, aparecem as classes de 30 a 45% e superiores a 45%. Os solos com as maiores coberturas são os Argissolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelhos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Luvisolos Háplicos, Neossolos Flúvicos, Neossolos Litólicos, Neossolos Quartzarênicos, Nitossolos Vermelhos, Planossolos Háplicos e Plintossolos Pétricos. Os solos menos significativos são Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelhos e Chernossolos Argilúvicos. A combinação desses elementos das paisagens resulta em classes de erodibilidade ligeira, moderada, forte e muito forte (principal), muito fraca a fraca e especial.

Exibem-se, na Tabela 1, as unidades presentes nas Bacias hidrográficas da Faixa Norte (Figura 18) caracterizadas anteriormente.

**Tabela 1.** Distribuição das unidades dos temas do meio físico por Bacias Hidrográficas.

TEMAS	BACIAS HIDROGRÁFICAS (Área em km <sup>2</sup> )									
	Araguaia	Corda	Cunhãs	Jenipapo	Lontra	Manuel Alves Grande	Muricizal	Piranhas	Tocantins	TOTAL
<b>Domínios Morfoestruturais</b>										
Bacias Sedimentares	4.534,55	3.369,67	755,94	902,01	2.525,84	1.595,71	1.816,45	1.956,07	15.931,27	33.387,51
Depósitos Sedimentares Inconsolidados	507,66	39,47	138,60	38,74	70,24	8,13	314,97	67,95	1.043,81	2.229,56
Embasamentos em Estilos Complexos	31,67	-	163,57	30,72	142,07	-	22,76	-	12,59	403,38
Faixas Orogênicas	3.636,50	40,10	646,31	671,00	1.097,62	-	1.065,70	-	36,87	7.194,09
<b>Classes Declividade</b>										
A (0 a 5%)	-	-	-	-	-	320,30	-	-	211,77	532,07
B (5 a 10%)	763,76	398,16	966,67	696,72	637,47	-	1.268,58	5,16	2.010,56	6.747,08
C (10 a 15%)	2.115,50	113,69	-	258,99	-	234,98	866,03	581,78	1.575,33	5.746,30
D (15 a 30%)	247,40	-	346,20	88,49	9,04	-	-	9,80	1.060,84	1.761,76
E (30 a 45%)	72,40	123,44	3,65	-	30,66	5,98	-	12,74	243,83	492,69
F (> 45%)	181,42	37,50	12,04	51,46	195,69	-	105,20	-	256,81	840,13
AB (Mosaico – predomínio de A sobre B)	1.495,36	2.553,61	-	-	1.989,56	647,60	-	899,00	10.487,23	18.072,34
BA (Mosaico – predomínio de B sobre A)	1.304,18	110,34	31,10	199,69	-	-	-	369,91	295,90	2.311,12
BC (Mosaico – predomínio de B sobre C)	1.235,40	14,03	-	-	-	5,22	151,09	574,80	210,01	2.190,54
CB (Mosaico – predomínio de C sobre B)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CD (Mosaico – predomínio de C sobre D)	253,53	112,32	188,96	38,00	752,93	388,16	0,76	133,67	847,71	2.716,04
DC (Mosaico – predomínio de D sobre C)	2.239,11	-	155,92	309,07	225,53	-	828,17	-	-	3.757,80
<b>Classes Erodibilidade</b>										
1 - Muito fraca a fraca	649,24	1.468,46	-	-	643,98	182,99	-	492,08	866,80	4.303,54
2 – Ligeira	2.174,06	1.587,33	619,61	598,97	1.457,18	785,35	1.120,68	513,20	10.384,45	19.240,83
3 - Moderada	1.734,28	94,72	369,27	324,04	935,99	-	435,08	913,29	1.927,16	6.733,83
4 - Forte	1.297,88	102,89	305,53	313,74	54,26	345,23	752,93	6,68	1.458,92	4.638,07
5 - Muito Forte	2.694,51	187,19	410,13	405,64	749,46	287,54	911,10	86,85	1.667,72	7.400,15
6 - Especial	100,73	8,46	-	-	-	-	-	-	627,97	737,15
<b>Classes Modelados</b>										
Af	414,24	30,74	130,53	38,59	36,28	-	165,53	56,67	169,06	1.041,63
Afl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aptf	33,28	-	7,99	-	-	8,11	-	-	625,11	674,49
Atf	19,08	-	-	-	-	-	21,47	-	24,47	65,03
Da	22,78	-	40,52	15,94	-	-	-	-	57,52	136,77
Dc	4.012,66	81,96	1.340,30	1.064,48	630,12	260,77	1.531,54	647,18	3.664,51	13.230,51
De	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dei	12,58	-	-	-	-	-	-	-	55,69	68,27
Dir	0,09	-	-	-	-	-	0,01	-	7,85	7,96
Dr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dt	3.143,86	3.254,81	159,76	526,31	3.167,61	626,05	1.500,24	1.127,73	9.294,48	22.800,85
Kc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pgi	182,21	80,07	-	-	-	119,50	-	178,27	831,15	1.391,21
Pgu	-	-	-	-	-	-	-	-	2,71	2,71
Pri	806,62	0,21	25,25	-	-	155,80	-	0,04	612,11	1.600,02
Pru	-	-	-	-	-	429,39	-	-	1.558,54	1.987,93
<b>Classes de Solos</b>										
Afloramentos Rochosos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Argissolos Amarelos	709,29	1.653,87	428,43	433,31	1.034,45	-	1.185,01	187,64	165,67	5.797,67
Argissolos Vermelhos	-	-	-	-	-	-	-	-	165,42	165,42
Argissolos Vermelho-Amarelos	3.248,35	376,29	302,63	292,01	827,69	30,26	1.600,28	10,23	1.326,56	8.014,30
Cambissolos Háplicos	143,76	-	-	-	-	-	-	70,29	-	214,04
Chernossolos Argilúvicos	-	-	-	-	-	-	-	-	78,55	78,55
Dunas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gleissolos Melânicos	462,82	21,99	159,59	36,95	9,91	-	132,59	56,86	248,23	1.128,94
Latossolos Amarelos	1.351,59	-	348,98	172,66	-	38,02	0,16	18,70	333,33	2.263,42
Latossolos Vermelhos	-	173,83	87,18	174,64	328,47	-	32,28	101,35	1.250,88	2.148,63
Latossolos Vermelho-Amarelos	1.092,14	30,20	126,87	185,17	43,91	42,79	-	193,99	1.604,67	3.319,74
Luvissolos Háplicos	118,81	-	-	-	-	-	-	-	819,34	938,15
Neossolos Flúvicos	-	-	-	-	-	8,11	-	-	574,47	582,58
Neossolos Litólicos	482,22	386,76	199,09	121,08	528,59	343,64	186,26	102,17	712,87	3.062,68
Neossolos Quartzarênicos	766,85	802,16	51,58	188,19	953,86	189,53	82,21	522,87	6.040,51	9.597,78
Nitossolos Vermelhos	198,37	-	-	-	-	-	-	467,14	527,21	1.192,72
Planossolos Háplicos	16,10	2,59	-	-	20,43	815,41	-	-	2.613,78	3.468,31
Planossolos Nátricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plintossolos Argilúvicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plintossolos Háplicos	-	-	-	-	-	-	-	278,66	-	278,66
Plintossolos Pétricos	37,55	-	-	38,30	86,69	132,03	-	-	418,07	712,63

Af - Planície Fluvial; Afl - Planície Flúviolacustre; Ai - Áreas de inundação; Aptf - Planície e Terraço Fluvial; Atf - Terraço Fluvial; Da - Conjunto de formas de relevo de topos estreitos e alongados; Dc - Conjunto de formas de relevo de topos convexos; De - Dissecação fortemente controlada pela estrutura; Dei - Encosta íngreme de erosão; Dir - Ilhas rochosas; Dr - Dissecação em ravinas; Dt - Conjunto de formas de relevo de topos tabulares; Kc - Conjunto de formas de dissolução parcialmente expostas em superfície; Kd - Conjunto de formas de dissolução originadas em superfície; Ke - Conjunto de formas de dissolução expostas em superfície em exumação; Pgi - Pediplano degradado inumado; Pgu - Pediplano degradado desnudado; Pri - Pediplano retocado inumado; Pru - Pediplano retocado desnudado.



## 4 MATERIAL E MÉTODOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL



Organizou-se o trabalho de inventário florestal observando a disponibilidade de recursos técnicos e operacionais para trabalhos em gabinete e campo. Desse modo, apresentam-se, a seguir, os principais passos para a realização do inventário florestal na Faixa Norte do estado do Tocantins.

### 4.1 Material

O material usado para a realização dos trabalhos de inventário florestal foi:

- sistemas de informações geográficas ArcGIS;
- base de dados VegTocantins, montada para o mapeamento das regiões fitoecológicas e inventário florestal do estado do Tocantins, contendo: (i) imagens do sensor *Thematic Mapper* (TM) do satélite Landsat 5, com a resolução espacial de 30 m - bandas TM3, TM4 e TM5 ortorretificadas; (ii) planos de informação de hidrografia, vegetação, relevo, limites municipais, estradas e sedes municipais; (iii) planos de informação de cobertura e uso da terra dos anos 1990, 2000, 2005 e 2007, pertencentes ao Projeto Estudo da Dinâmica da Cobertura e Uso da Terra no Estado do Tocantins; (iv) plano de informação de áreas prioritárias para conservação ambiental (SEPLAN, 2008);
- folhas topográficas na escala 1:100.000;
- cartas-imagem Landsat (2007) com locais planejados para amostragem;
- mapa de cobertura e uso da terra (ano 2007) com os locais planejados para amostragem;
- fichas de campo para registro dos dados do inventário florestal, levantamento rápido, coleta botânica e mapeamento da vegetação;

- computadores tipo *desktop*, para organização, preparação e tratamento dos dados do inventário florestal;
- programa *Trackmaker* para navegação por GPS;
- *notebooks*, máquinas fotográficas digitais, GPS de navegação;
- mochila 30 litros, bolsa térmica, gelo em gel, trena, suta, fita métrica, facão, lima, tesoura de poda, haste do podão, cabeça do podão (corta galhos), garrafa d'água de cinco litros, binóculo, kit primeiros socorros, prancheta e fita crepe;
- Equipamento de Proteção Individual (EPI) - perneira, capa de chuva, luva, botina, boné, camisa manga longa e meião;
- material de herborização botânica - prensa de madeira, chapa de alumínio, jornal e saco plástico;
- impressoras e *scanner* A3;
- veículos *off road* 4x4.

#### 4.2 Seleção das áreas para inventário florestal

Usando a base de dados do projeto VegTocantins, em ambiente ArcGIS, analisaram-se os planos de informação de: cobertura e uso da terra (ano 2007) elaborado em escala 1:100.000, pertencente ao Projeto Estudo da Dinâmica da Cobertura e Uso da Terra no Estado do Tocantins; (ii) vegetação do Banco de Dados do Censipam em escala 1:250.000; (iii) mosaico de imagem Landsat 2007.

Com base nesses planos de informação, identificaram-se as áreas de remanescentes das unidades fitofisionômicas cartografadas na Faixa Sul. Observou-se que os polígonos das diferentes fitofisionomias apresentavam variadas dimensões, em virtude do maior ou menor grau de antropismo. Pretendendo obter uma ampla amostragem das fitofisionomias por bacias, estabeleceram-se três critérios para a seleção das áreas-alvo para os trabalhos em campo:

- (i) identificar polígonos de fitofisionomias em bom estado de conservação e com mais de 10.000 ha;
- (ii) abranger um número maior de fitofisionomias, permitindo a seleção de polígonos com fitofisionomias conservadas e área com mais de 5.000 ha;
- (iii) incluir áreas com importâncias florísticas não selecionadas nos dois critérios anteriores.

Usou-se, para a aplicação desses critérios, o plano de informação de cobertura e uso da terra (ano 2007) em escala 1:100.000. No ArcGIS, aplicou-se o primeiro critério quando foram selecionados polígonos de remanescentes de vegetação das fitofisionomias de cerrado *stricto sensu*, parques de cerrado (cerrado inundável), floresta estacional semidecidual aluvial (matas ciliares inundável e não inundável) e cerradão.

Com a insuficiência de áreas de floresta para amostragem, aplicou-se o segundo critério para a seleção de polígonos. Com ele, selecionou-se uma maior quantidade de formações



florestais (floresta estacional e cerrado) e mais áreas de vegetação de cerrado *stricto sensu*.

Com o terceiro critério de seleção, conseguiu-se encontrar outras formações vegetais, *i.e.*, os campos e matas de galeria que se apresentavam em áreas descontínuas com dimensões inferiores a 5.000 ha, seja por efeitos da ação antrópica ou pelo padrão natural de ocorrência dessas fitofisionomias.

As áreas de interesse identificadas em terra indígena (Área Indígena Apinaye) não foram amostradas em função das dificuldades de obtenção de autorizações para a realização dos levantamentos.

Uma vez identificadas as áreas segundo os três critérios, fez-se a seleção das áreas prioritárias para os trabalhos de campo, considerando a máxima distribuição delas por toda a extensão das bacias e em diferentes situações de relevo e tipos de associações de solos.

#### **4.3 Planejamento do inventário florestal**

Os coordenadores do projeto decidiram que o inventário florestal aconteceria nas principais e mais expressivas fitofisionomias das Bacias Hidrográficas da Faixa Norte.

Na sequência, foram definidos os locais dentro das áreas selecionadas e o número de parcelas de inventário florestal, que foram marcados sobre cartas-imagem Landsat (2007) e no mapa de cobertura e uso da terra (2007). Identificou-se cada local de amostragem com um código, o qual continha um número acompanhado de uma letra que representa a bacia onde o ponto achava-se situado. Para cada local, traçaram-se itinerários de campo que eram lançados no sistema de navegação *Trackmaker*. Nesse sistema, ficou armazenada cada uma das rotas que continha a previsão de pontos de amostragem por dia.

Acordou-se que, como método de trabalho para o inventário florestal das fitofisionomias do Bioma Cerrado, seriam seguidas as diretrizes propostas no Manual de Parcelas Permanentes dos Biomas Cerrado e Pantanal (FELFILI; CARVALHO; HAIDAR, 2005).

Determinou-se que as equipes de campo cadastrassem os pontos de amostragem segundo fichas de campo elaboradas especificamente para o projeto. Em cada ficha, solicitava-se a anotação do nome do coordenador de equipe, que ficaria como responsável pela obtenção dos dados em cada parcela. Exigiu-se que os pontos de campo tivessem numeração sequencial, iniciando sempre com o número um para cada bacia, e suas coordenadas fossem obtidas por meio de GPS de navegação, que deveria estar acoplado ao sistema de navegação *Trackmaker*.

Finalmente, recomendou-se às equipes de campo que as fotos registradas para as fitofisionomias ou espécies arbóreas fossem tomadas usando câmera fotográfica digital, devendo a numeração de cada uma das fotos ser estabelecida de acordo com o número da parcela. Para fins de mapeamento da vegetação, exigiu-se também que as equipes de campo dos levantamentos de inventário florestal descrevessem as fitofisionomias que estivessem ao longo dos itinerários, preenchendo fichas de campo.

## 4.4 Inventário florestal - trabalhos de campo

### 4.4.1 Definição e composição das equipes

As equipes de campo foram definidas e compostas para os levantamentos de campo, de acordo com as qualificações do pessoal técnico das equipes-chave e complementar, e pelas experiências da equipe de apoio. Assim, estabeleceram-se duas equipes de campo para os trabalhos de inventário florestal integradas por um coordenador de equipe e auxiliares botânicos e de campo.

- **equipes de inventário florestal**

Equipe 1	Função	Formação
Ricardo Flores Haidar	Coordenador	Engenheiro Florestal, Mestre em Ciências Florestais
Sebastião Sousa Silva	Auxiliar botânico	
Raimundo Pereira da Silva	Auxiliar de campo	
Bruno Souza	Auxiliar de campo	

Equipe 2	Função	Formação
Gustavo Antunes Thomé	Coordenador	Engenheiro Florestal
Hugo Menezes Parente	Auxiliar de campo	Biólogo
Eugênio Ribeiro da Silva	Auxiliar de campo	
Amadeus Miranda	Auxiliar de campo	

### 4.4.2 Nivelamento de informações e recomendações para procedimentos de campo

O nivelamento das informações sobre os trabalhos de campo e as recomendações para procedimentos de campo aconteciam sempre antes de qualquer campanha de campo.

A coordenação do projeto reunia-se com as equipes em Palmas durante um ou dois dias, e, nas reuniões: (i) repassava os objetivos das campanhas de campo; (ii) enfatizava a forma de amostragem e distribuição das parcelas em cada fitofisionomia; (iii) entregava, para cada equipe de campo, o material descrito na *Seção 4.1 Material*; (iv) lembrava atenção para o uso dos equipamentos de proteção individual.

### 4.4.3 Realização das atividades de campo de inventário florestal

Durante a espacialização das parcelas do inventário florestal, buscou-se cobrir toda a área selecionada por meio da distribuição equidistante entre parcelas, levando-se em consideração as vias de acesso. O modelo da amostragem procurou, assim, cobrir o máximo possível da diversidade paisagística de cada área. As parcelas foram alocadas em áreas com o mínimo de alteração antrópica possível.

Nas parcelas de todas as fitofisionomias, identificou-se, quando possível, o nome científico de cada indivíduo arbóreo e mensurou-se, com suta (formações savânicas) e fita métrica (formações florestais), o diâmetro dos troncos de todos os indivíduos acima do limite de inclusão (5 cm). Foram medidas a altura total, tendo por base a projeção do tronco na base do solo até a última gema foliar, e a altura comercial (do nível do solo até a primeira bifurcação considerável) de todos os indivíduos.



Durante o inventário florestal, realizou-se a caracterização do meio físico dentro das parcelas, por meio de informações sobre: tipo de solo (textura, cor, pedregosidade), declividade e presença de afloramentos rochosos. Anotou-se, como estado de conservação da vegetação dentro das parcelas, evidências de passagem recente de fogo, vestígios de entrada de gado (uso como pastagem extensiva) e registros de corte seletivo de determinadas espécies de árvores. As espécies de palmeiras existentes nas parcelas foram identificadas e registradas na planilha de campo, embora não se tenha realizado mensuração ou contagem dessas.

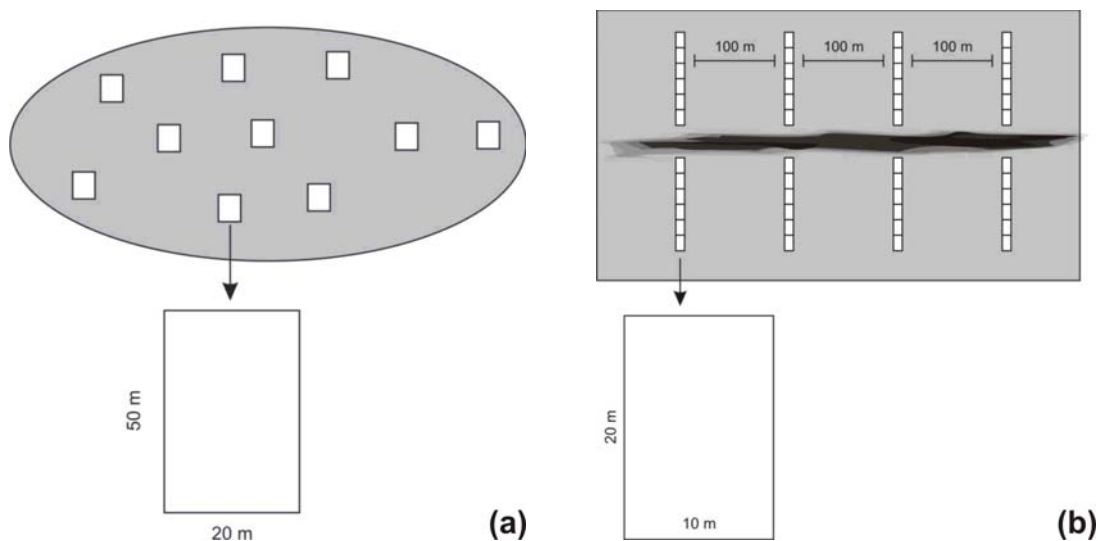
O tamanho e forma das parcelas adotadas para cada fitofisionomia (Quadro 1) buscaram captar toda a variação, não só florística como também estrutural, de cada formação. Utilizaram-se parcelas maiores para cerrado *stricto sensu* e cerradão, devido à maior heterogeneidade na distribuição das árvores, que ocorrem em moitas e outras vezes isoladas, diferente de ambientes florestais, cujo espaçamento entre as árvores, em geral, é mais homogêneo.

**Quadro 1.** Métodos de amostragem para as fitofisionomias dos Biomas Cerrado e Amazônia.

Fitofisionomias	Tipo de amostragem	Tamanho das parcelas	Altura de medição do tronco	Limite de inclusão
Cerrado <i>stricto sensu</i>	Aleatório	20 x 50 m	0,30 m do solo	5 cm
Cerradão	Aleatório	20 x 50 m	1,30 m do solo	5 cm
Mata de galeria não inundável e inundável	Sistemática (parcelas contíguas em faixa)	10 x 10 m	1,30 m do solo	5 cm
Mata ciliar não inundável e inundável	Sistemática (parcelas contíguas em faixa)	10 x 10 m	1,30 m do solo	5 cm
Floresta estacional	Aleatório	20 x 20 m	1,30 m do solo	5 cm
Floresta Ombrófila	Aleatório	20 x 20 m	1,30 m do solo	5 cm

Fonte: adaptado de Felfili, Carvalho e Haidar (2005).

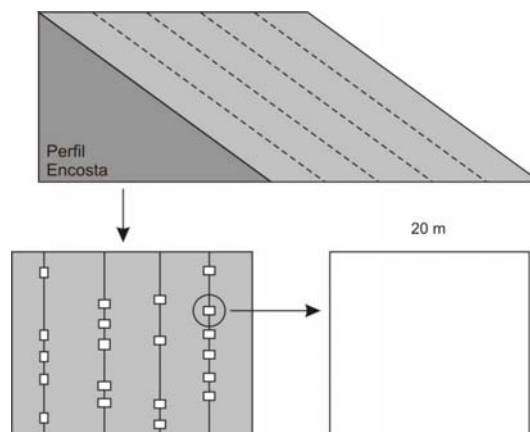
Para as matas de galeria e ciliar, utilizaram-se parcelas menores, tendo em vista que, muitas vezes, essas vegetações ribeirinhas apresentam-se naturalmente em faixas estreitas, acompanhando cursos d'água. Nas matas de galeria, analisaram-se os gradientes de inclinação e de umidade, e também as diferenças entre os ambientes: próximos ao curso d'água principal, seus tributários e nascentes, de borda da mata, clareiras e dossel fechado. Foram alocadas, de forma sistemática (50 a 100 m de distância uma das outras), linhas de amostragem (20 m de largura) perpendiculares aos cursos d'água. Cada linha atravessou a mata de galeria de uma borda (margem do curso d'água) à outra (interface com outra fitofisionomia ou área antropizada) - (Figura 19a). A tentativa foi abranger todo o contínuo vegetacional do gradiente: borda com vegetação de interface, córrego e borda com vegetação de interface novamente. As parcelas nas matas de galeria e ciliar foram sempre subdivididas em 10 x 10 m, sendo essa a unidade mínima de trabalho (Figura 19b).



**Figura 19.** Esquema de amostragem em campo: (a) em cerrado *stricto sensu* e cerradão, em que se usou parcelas de 20 x 50 m; (b) em matas de galeria e ciliar inundável e não inundável - parcelas de 10 x 20 m.

Fonte: Felfili, Carvalho e Haidar (2005).

Para a análise da vegetação das florestas estacionais (decidual e semidecidual), os fragmentos florestais foram divididos em faixas de 20 m de largura, perpendiculares a determinado gradiente ambiental (e.g., encosta). Nessas faixas, foram estabelecidas parcelas de 20 x 20 m. Procedeu-se ao sorteio de faixas para amostragem, e, em seguida, ao sorteio de parcelas nas faixas (Figura 20).



**Figura 20.** Esquema de amostragem em florestas estacionais (decidual e semidecidual).

Fonte: Felfili, Carvalho e Haidar (2005).

A Figura 21 exibe os procedimentos e equipamentos usados em campo, durante as campanhas de inventário florestal.



(a) alocação de parcela de 20 x 20 m em floresta; (b, c) medição do tronco de árvores de cerrado na altura de 30 cm acima do nível do solo; (d) coleta de material botânico; (e) medição de tronco a 1,30 cm do solo em ambiente de floresta.

**Figura 21.** Procedimentos de campo para inventário florestal.

Das espécies não determinadas ou identificadas por nomes populares, foi coletado material botânico para identificação nas coleções científicas de herbários da Fundação Universidade do Tocantins (Unitins), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, Herbário da Reserva Ecológica do Roncador - DF) e da Universidade de Brasília (UnB). Todas as espécies que se apresentaram férteis foram coletadas e organizadas na forma de exsicatas.

A coleta de material botânico foi devidamente autorizada pelos órgãos ambientais do Tocantins e do Brasil (Naturatins e Ibama). O material coletado foi enviado para ser tombado e

incorporado aos acervos científicos dos herbários da Unitins, IBGE (Distrito Federal) e UnB (Figura 22).



(a) coleta de material em campo; (b) material em preparação para exsiccatas; (c) material prensado; (d) estufa de secagem do material botânico; (e; f) exsiccatas do material botânico coletado.

**Figura 22.** Coleta botânica.

Durante os deslocamentos entre os locais planejados para as amostragens, as equipes de inventário florestal eram responsáveis por descrever fitofisionomias que fossem atravessadas ou que margeassem as estradas. A descrição era feita em ficha específica, registrava-se o ponto em coordenadas, com auxílio de GPS de navegação, e efetuava-se o registro fotográfico da fitofisionomia observada.



O objetivo da realização dessa atividade era o de obter uma maior quantidade de pontos sobre a vegetação, de modo a facilitar o mapeamento das unidades em termos cartográficos, além de permitir uma melhor padronização das respostas dos tipos de vegetação nas imagens Landsat.

#### **4.5 Análise dos dados do inventário florestal**

Neste produto, foi utilizada parte dos resultados gerados no Produto 19: Relatório Técnico 16 - Regiões Fitoecológicas da Faixa Norte. Resumidamente, a análise florística foi obtida pela contagem de espécies, gêneros e famílias, classificados conforme sistema APG II (APG, 2003). A análise fitossociológica foi obtida pelos índices que expressam a estrutura horizontal da vegetação, ou seja: densidade, dominância (área basal), frequência e índice de valor de importância (KENT; COKER, 1992). A diversidade alfa foi obtida pelos índices de Shannon e de equabilidade de Pielou (KENT; COKER, 1992) e a diversidade beta por meio do método de classificação por TWINSpan (FELFILI; REZENDE, 2003; FELFILI *et al.*, 2004). A seguir, é descrita a metodologia utilizada para as análises da estrutura diamétrica, volumétrica e da biomassa das fitofisionomias estudadas na Faixa Norte.

##### **4.5.1 Precisão da amostragem**

Para determinação da precisão das estimativas de volume e carbono das fitofisionomias por bacia, foram estabelecidos os erros de amostragens e intervalos de confiança, com probabilidade de 95% e erro máximo admissível em torno de 20%.

##### **4.5.2 Definição das classes diamétricas**

A análise da distribuição em diâmetros permite inferências sobre o passado e o futuro das comunidades e das populações vegetais que as compõem e, portanto, refletem a história de uma floresta (FELFILI, 1997). A interpretação das medidas dos diâmetros das espécies em histogramas de frequência de classes pode mostrar a situação atual da vegetação e indicar possíveis perturbações passadas ou características fisiológicas e fenológicas das espécies (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1988).

A maior concentração de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro pode caracterizar uma comunidade ou população estoque, o que é um padrão em florestas tropicais estáveis com idade e composição de espécies variadas (SCOLFORO; PULZ; MELO, 1998). Conforme Schiavini, Resende e Aquino (2001), à medida em que o tamanho da classe aumenta, a frequência diminui até atingir o seu menor índice na maior classe diamétrica, caracterizando uma curva do tipo exponencial negativa, comumente denominada como 'J-reverso'. Isso ocorre porque as espécies tolerantes possuem capacidade de se regenerar e sobreviver por muito tempo como indivíduo suprimido no sub-bosque, e, conseqüentemente, tendem a apresentar uma regeneração contínua (HUBBEL; FOSTER, 1987).

Para a obtenção das distribuições diamétricas em classes, segundo o procedimento prescrito por Spiegel (1976), foram calculadas as amplitudes dos arranjos de diâmetros (diâmetro superior da distribuição menos diâmetro inferior) para as fitofisionomias de cada bacia. Os intervalos de classe (IC) ideais foram obtidos pela equação de Sturges:

$$IC = A/(1 + 3,3 \ln N)$$

Sendo que: A refere-se à amplitude e N refere-se ao número total de indivíduos para determinado arranjo de diâmetros.

A fim de não prejudicar a proporcionalidade das comparações entre as bacias, optou-se por intervalos de classes padronizados para cada fitofisionomia. O valor padronizado baseou-se nos intervalos obtidos pelos cálculos nas diferentes bacias, pela fórmula de Sturges (SPIEGEL, 1976), tomando como base as menores amplitudes de cada fitofisionomia, por serem mais inclusivas. Por esse motivo e para efeito de comparação, foram adotados: um intervalo de três centímetros para as formações do cerrado *stricto sensu*, cerradão e parque de cerrado, conforme adotado por Felfili (2008) e Borges Filho (2006); e intervalos de cinco centímetros para as formações florestais de mata de galeria e ciliar e, floresta estacional, de acordo com Felfili (1997), Silva Júnior (2004), Nascimento *et al.* (2004) e Haidar (2008).

#### 4.5.3. Quociente de Liocourt (“q”)

Para a comunidade amostrada, foi calculado o Quociente de Liocourt “q” (MEYER, 1952), com objetivo de verificar a existência de discrepância entre as taxas de mortalidade e recrutamento entre as classes de diâmetro, que pode levar a mudanças na estrutura da floresta (SILVA JÚNIOR, 1999).

Liocourt (1898) *apud* Meyer (1952) sugeriu que, na estrutura diamétrica de uma floresta tropical, estão registrados os eventos passados. Propôs então o quociente ‘q’, que indica o recrutamento ‘q’ e a mortalidade 1-‘q’ de indivíduos entre os intervalos de diâmetro, calculado pela divisão do número de indivíduos de uma classe pelo número de indivíduos da classe anterior, através das sucessivas classes de diâmetro. As taxas de mortalidade englobam emigrações, além da mortalidade entre classes, enquanto as taxas de recrutamento também expressam as imigrações entre as classes diamétricas. São esperados valores de ‘q’ mais próximos à média para classes de diâmetro menores, em que se concentra um grande número de indivíduos, enquanto espera-se maior variabilidade para as mais altas, pelo menor número de árvores presentes.

$$\text{Quociente de Liocourt} = 'q1' = n2 / n1$$

Onde: n1= número de indivíduos da classe diamétrica (anterior); n2= número de indivíduos da classe diamétrica posterior.

Tomadas de decisões quanto ao manejo de populações ou mesmo de comunidades dentro de fragmentos florestais ou de unidades de conservação podem ser subsidiadas por estudos de distribuição de indivíduos em classes de diâmetros. Isso se as interpretações forem feitas cuidadosamente (HARPER, 1977), de modo a manter a biodiversidade, a produtividade, a capacidade de regeneração, a vitalidade e um potencial para cumprir pressões ecológicas, econômicas e sociais nos níveis local, nacional e global, sem causar danos a outros sistemas (SCOLFORO; PULZ; MELO, 1998). Felfili (1997) observou que os valores de “q” tendem a ser mais constantes nas classes menores e intermediárias de diâmetro, e que isso



é uma tendência comum em florestas nativas, nas quais a pequena ocorrência de indivíduos nas maiores classes dificulta um balanceamento entre mortalidade e recrutamento.

#### 4.5.4 Biomassa, volume e carbono

##### 4.5.4.1 Cerrado *stricto sensu* e parque de cerrado

- **Volume total**

Foram testadas duas equações provindas de experimentos de cubagem rigorosa em áreas de cerrado *stricto sensu* do Distrito Federal (REZENDE *et al.*, 2006) e de Planaltina de Goiás (IMANÃS *et al.*, 2008), para determinação de volume total. Foi testado o fator de forma para determinar os volumes comercial, da galhada e total. Após a comparação dos resultados obtidos e a verificação da precisão das equações, optou-se por:

O volume total foi calculado a partir da equação recomendada por Rezende *et al.* (2006):

$$VT = 0,000109.Db^2 + 0,0000145.Db^2.Ht$$

Em que: VT = Volume total (m<sup>3</sup>); Db = Diâmetro a 30 cm do solo em centímetros; Ht = Altura total em metros.

Nesse modelo matemático, foram considerados galhos e troncos com diâmetro mínimo comercial de três centímetros. A equação apresentou coeficientes de determinação acima de 93% e erro padrão percentual entre 25,03 a 28,09%. Mesmo apresentando erros em torno de 30%, os autores consideram que a equação selecionada é satisfatória, tendo em vista a variabilidade natural existente da vegetação e na forma dos troncos das espécies lenhosas do cerrado *stricto sensu* (REZENDE *et al.*, 2006).

- **Volume comercial**

O volume comercial referente ao volume do fuste, ou seja, do tronco principal até a primeira bifurcação significativa (tomado como altura comercial em campo), foi obtido pela multiplicação entre área basal (dominância), altura comercial e o fator de forma do fuste de 0,55:

$$VC = gi.Hc.ff$$

Em que: VC = volume comercial; Hc = altura comercial; ff = fator de forma.

Para o cerrado *stricto sensu* e parque de cerrado, adotou-se o fator de forma de 0,55, tendo em vista a tortuosidade existente na maioria dos fustes das árvores, associada às cascas suberosas e espessas de muitas espécies, o que pode vir a superestimar o volume, se utilizado fator de forma alto. Para formações florestais, nas quais, em geral, os fustes são retilíneos e as cascas são finas, é recomendada a utilização de fatores de forma que variam de 0,7 a 0,82 (SILVA; ASSIS, 1982; SCOLFORO; MELLO; LIMA, 1995; COLPINI *et al.*, 2009). O órgão ambiental do estado do Tocantins - Naturatins -, por meio do "Roteiro de Elaboração de Projetos de Exploração Florestal" (NATURATINS, [s.d.]), recomenda a utilização de fator de forma inferior a 0,65, para que se evite superestimação do volume madeireiro das formações de cerrado *stricto sensu* do estado.

- **Volume de galhada**

O volume de galhada resultou na subtração do volume comercial em relação ao volume total obtido pela equação de Rezende *et al.* (2006).

$$VG = Vt - Vc$$

Em que: VG = volume de galhada; Vt = volume total; Vc = volume comercial.

- **Biomassa lenhosa a parte aérea**

A partir da equação desenvolvida por Delitti, Meguro e Pausas (2006) para o cerrado *stricto sensu*, que obteve coeficientes de determinação acima de 96% e erro padrão percentual de 2,56%, foi calculada a biomassa aérea:

$$BA = 28,77.Db^2.Ht$$

Em que: BA = biomassa lenhosa da parte aérea (ton.ha<sup>-1</sup>); Db = diâmetro a 30 cm do solo; Ht = altura total.

- **Biomassa lenhosa da parte subterrânea**

A biomassa da parte subterrânea foi estimada pela razão entre a biomassa de parte subterrânea e da parte aérea, no valor de 2,75, deduzido por Felfili *et al.* (2008) a partir dos dados de estimativa de biomassa aérea e subterrânea de um gradiente de campo sujo a cerrado denso no Distrito Federal. Felfili *et al.* (2008) sugeriu a seguinte equação:

$$BS = 2,75.BA$$

Em que: BS = biomassa lenhosa da parte subterrânea (ton.ha<sup>-1</sup>); BA = biomassa lenhosa da parte aérea.

- **Carbono aéreo**

O acúmulo de carbono da parte aérea lenhosa (troncos e galhos finos de até três centímetros) foi calculado a partir da equação desenvolvida por Rezende *et al.* (2006) para o cerrado *stricto sensu*:

$$CA = 0,24564 + (0,01456.Db^2.Ht / 1000)$$

Em que: CA = estoque de carbono do componente arbóreo aéreo (ton), Db = diâmetro a 30 cm do solo; Ht = altura total em metros.

- **Carbono total**

A estimativa de carbono total foi obtida a partir da soma das estimativas da biomassa dos componentes lenhosos aéreo (BA = 28,77.Db<sup>2</sup>.Ht) e subterrâneo (BS = 2,75.BA), que resultou na biomassa total. Para efeito da estimativa de estoque total de carbono, optou-se por utilizar a relação uma tonelada de biomassa para 0,5 tonelada de carbono, que é consagrada no meio acadêmico e científico (HIGUCHI *et al.*, 1998; KURZATKOWSKI *et al.*, 2002).

$$CT = BA + BS.0,5$$

Em que: CT = carbono total; BA = biomassa aérea do componente arbóreo; BS = biomassa subterrânea do componente arbóreo.



#### 4.5.4.2 Matas de galeria e ciliar, floresta estacional e cerrado

Foram testadas duas equações provindas de experimentos de cubagem rigorosa em florestas tropicais brasileiras para determinação do volume total. A primeira, obtida na Serra dos Carajás, no Pará, provém de uma Floresta Ombrófila Densa (ROLIM *et al.*, 2006). A segunda, de uma Floresta Ombrófila Aberta da região noroeste do Mato Grosso (COLPINI *et al.*, 2009). Também foi testada a fórmula de volume por meio do fator de forma ( $gi.Ht.ff$ ), para determinar os volumes comercial, da galhada e total das formações florestais. Após a comparação dos resultados obtidos e as suas medidas de confiança e significância, optou-se pela equação desenvolvida por Colpini *et al.* (2009), devido à maior proximidade do Mato Grosso com o estado do Tocantins e ao coeficiente de determinação acima de 95% e erro padrão percentual de 1,16%, que indicam a boa significância e precisão da equação. As estimativas por essa equação foram similares às obtidas com o uso do fator de forma de 0,8 e 0,7, para volumes comercial e de galhada, respectivamente. Portanto, o volume total foi calculado a partir da equação desenvolvida por Colpini *et al.* (2009):

$$\text{Ln}(VT) = -9,1892 + 1,9693 \text{Ln}(DAP) + 0,837 \text{Ln}(Ht)$$

Em que: Ln = logaritmo neperiano ou natural; VT = volume total (m<sup>3</sup>); DAP = diâmetro em cm tomado a 1,30 m do solo em centímetros; Ht = altura total em metros.

- **Volume comercial**

O volume comercial referente ao volume do fuste, ou seja, do tronco principal até a primeira bifurcação significativa (tomado como altura comercial em campo), foi obtido pela multiplicação entre área basal (dominância), altura comercial e o fator de forma do fuste de 0,80:

$$VC = gi.Hc.ff$$

Em que: VC = volume comercial; Hc = altura comercial; ff = fator de forma.

Foi adotado fator de forma de 0,8 para as formações florestais, em função das recomendações de estudos que sugerem valores que variam de 0,7 a 0,82 (SILVA; ASSIS, 1982; SCOLFORO; MELLO; LIMA, 1995; ROLIM *et al.*, 2006; COLPINI *et al.*, 2009).

- **Volume de galhada**

O volume de galhada resultou na subtração do volume comercial em relação ao volume total obtido pela equação de Colpini *et al.* (2009):

$$VG = Vt - Vc$$

Em que: VG = volume de galhada; Vt = volume total; Vc = volume comercial.

- **Biomassa lenhosa da parte aérea**

A partir da equação desenvolvida por Higuchi *et al.* (1998) para uma floresta ombrófila de terra firme do Amazonas, que obteve coeficientes de determinação acima de 96% e erro padrão percentual de 2,56%, foi calculada a biomassa aérea:

$$BA = [0,077 + 0,492.DAP^2.Ht].0,6$$

Em que: BA = biomassa lenhosa da parte aérea ( $\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$ ); DAP = diâmetro a 1,30 m do solo; Ht = altura total.

A biomassa lenhosa da parte subterrânea não foi calculada, em função de, ao menos até hoje, serem poucos os estudos divulgados para estimativas em florestas tropicais úmidas ou secas do Brasil. Para florestas ombrófilas do Brasil (SALOMÃO; NEPSTAD; VIEIRA, 1996), Gana (GREENLAND; KOWAL, 1960) e Venezuela (JORDAN; UHL, 1978), foram obtidas relações parte aérea:subterrânea de 4:1, 4:1 e 5:1, respectivamente. Isso mostra a baixa biomassa do componente subterrâneo em relação ao aéreo, em florestas ombrófilas, condição que, teoricamente, deve-se assemelhar à das matas de galeria e ciliar do Bioma Cerrado. Para florestas estacionais, foram obtidas razões parte aérea:subterrânea de 2:1 e 1:1 em estudos realizados no México (CASTELLIANUS; MAASS; KUMMEROW, 1991) e em Porto Rico (MURPHY; LUGO, 1986), respectivamente. Isso indica que, nessas florestas, o sistema radicular é mais desenvolvido em relação às florestas ombrófilas, embora inferior às formações de cerrado *stricto sensu*.

- **Carbono aéreo**

O acúmulo de carbono da parte aérea lenhosa (troncos e galhos finos de até três centímetros) foi calculado a partir da equação de biomassa seca desenvolvida por Higuchi *et al.* (1998), considerando a consagrada relação de 2:1 entre a biomassa seca e estoque de carbono, ou seja, a estimativa de biomassa foi multiplicada por 0,5 para a obtenção do estoque de carbono.

$$CA = [0,077 + 0,492 \cdot \text{DAP}^2 \cdot \text{Ht}] \cdot 0,6 \cdot 0,5$$

Em que: CA = estoque de carbono do componente arbóreo aéreo (ton); DAP = diâmetro em um 1,30 m do solo em metros; Ht = altura total em metros.

#### 4.5.5 Definição dos usos madeireiros

Com as estimativas dos volumes comerciais, de galhada e total de todos os indivíduos, foram estabelecidos critérios de uso:

- lenha ou carvão - todos os indivíduos com D30 de 5 a 14 cm (cerrado *stricto sensu* e parque de cerrado) ou DAP de 5 a 10 cm (floresta estacional, cerradão e matas de galeria e ciliar) ou qualidade de fuste 3 ou altura comercial inferior a dois metros;
- estaca - D30 acima de 14 cm ou DAP superior a 10 cm, altura comercial superior a dois metros e qualidade de fuste 1 ou 2;
- lapidado - DAP ou D30 acima de 25 cm, altura comercial acima de dois metros e qualidade de fuste 1 ou 2;
- serraria - DAP ou D30 acima de 40 cm, altura comercial superior a dois metros e qualidade de fuste 1 ou 2.

#### 4.5.6 Definição de usos não madeireiros

Por meio da congregação de informações advindas da literatura específica, de entrevistas informais com moradores da zona rural e originárias de observações de campo, foram levantados dados de usos não madeireiros das espécies amostradas na Faixa Sul.



As principais fontes da literatura foram: Lorenzi (1992; 2002); Paula; Alves (1997); IBGE (2002); Maia (2002); Carauta; Diaz (2002); Carvalho (2003); Backes e Irgang (2004) e Silva Júnior (2005). As espécies foram classificadas conforme seus usos potenciais para: (a) arborização, paisagismo ou ornamentação; (b) recuperação de áreas degradadas; (c) alimentação humana (uso alimentício); (d) fitoterapia (uso medicinal); (e) atração de abelhas (melífero); (f) artesanato; (g) plantios silviculturais (silvicultura); (h) curtimento de couro (curtume); (i) produção de tintas e corantes (tintoril); (j) produção de cortiça vegetal (corticeiras); (k) produção de paina.





## 5 RESULTADOS



### 5.1 Volume, biomassa, estoque de carbono e precisão das amostras da Faixa Norte

#### 5.1.1 Cerrado *stricto sensu*

O volume total de material lenhoso nos cerrados *stricto sensu* da Faixa Norte foi estimado com variação de  $23 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$  para os cerrados ralos da Bacia do Rio do Piranhas, em que predominam os Neossolos Quartzarênicos, a  $31,47 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$  nas áreas de cerrado típico da Bacia do Rio Manuel Alves Grande, onde os solos exibem textura variando de arenosa (Neossolos Quartzarênicos) a cascalhenta (Plintossolos Pétricos) - Tabela 2.

As estimativas de volume das áreas de cerrado *stricto sensu* da Faixa Norte são similares às obtidas em áreas de cerrado *stricto sensu* da Bahia, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Tocantins, Distrito Federal. Exemplificando, os valores encontrados para a Faixa Norte situam-se entre as estimativas de Planaltina - GO ( $16,18 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ) e da região de terrenos com rochas carbonáticas do Vale do Rio Paranã, em Alvorada do Norte - GO ( $57,69 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ) - Tabela 3.

**Tabela 2.** Estimativas de densidade (D), área basal (G), volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtot), estoque de carbono aéreo (C), biomassa seca aérea (B), biomassa seca subterrânea (BS) e estoque de carbono total (CT) das áreas de cerrado *stricto sensu*.

Bacia	D (ind.ha <sup>-1</sup> )	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	C (ton.ha <sup>-1</sup> )	B (ton.ha <sup>-1</sup> )	BS (ton.ha <sup>-1</sup> )	CT (ton.ha <sup>-1</sup> )
Araguaia	879,00	12,7342	16,63	14,47	31,10	14,61	28,47	78,28	53,37
Ribeirão Corda	761,67	10,0399	15,78	13,99	29,77	14,59	28,52	78,44	53,48
Lontra	645,00	11,4853	11,75	12,64	24,39	11,19	21,75	59,81	40,78
Manuel Alves Grande	695,00	9,5915	15,05	16,42	31,47	14,86	28,87	79,39	54,13
Piranhas	816,00	12,6103	11,57	11,43	23,00	10,44	20,31	55,85	38,08
Tocantins	1065,00	12,9752	15,84	15,53	31,37	14,93	29,13	80,09	54,61

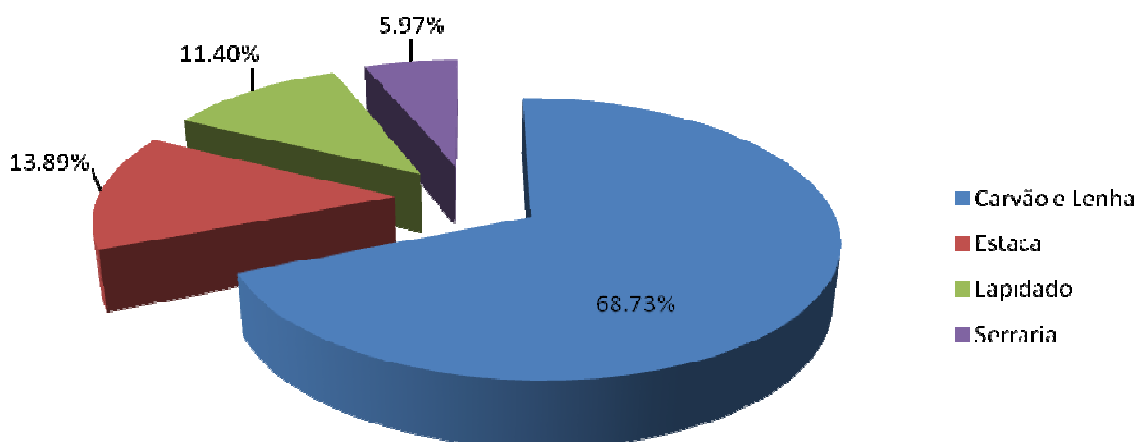
**Tabela 3.** Estimativas de volume total e estoque de carbono do componente arbóreo aéreo e carbono total (aéreo + subterrâneo) em áreas de cerrado *stricto sensu* do Planalto Central do Brasil.

LOCALIDADES (AUTORES)	Volume total (m <sup>3</sup> .ha)	Carbono aéreo (ton.ha <sup>-1</sup> )	Carbono total (ton.ha <sup>-1</sup> )
Planaltina de Goiás - GO (IMANÃ <i>et al.</i> , 2008)	16,18	-	-
Alto Paraíso de Goiás - GO (FELFILI <i>et al.</i> , 2007)	20,86	4,21	15,79
Correntina - BA (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001)	25,35	5,26	19,73
Paracatu - MG (FELFILI <i>et al.</i> , 1994)	26,82	5,76	21,60
Água Boa - MT (FELFILI <i>et al.</i> , 2001)	31,00	6,21	23,29
Vila Propício - GO (FELFILI <i>et al.</i> , 2007)	31,43	6,34	23,78
Parque Nacional Grande Sertão Veredas - MG (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001)	36,05	7,45	27,94
Nova Xavantina - MT (FELFILI <i>et al.</i> , 2001)	38,8	7,48	28,05
Canarana - MT (FELFILI <i>et al.</i> , 2001)	38,9	7,98	29,93
Parque Nacional da Chapada Veadeiros - GO (FELFILI <i>et al.</i> , 2007)	41,38	8,66	32,48
Estação Ecológica de Águas Emendadas - DF (FELFILI <i>et al.</i> , 1994)	42,66	8,6	32,25
Silvânia - GO (FELFILI <i>et al.</i> , 1994)	44,09	8,85	33,19
Iaciara - GO (FELFILI, 2008)	48,96	10,75	40,31
Alvorada do Norte - GO (FELFILI, 2008)	57,69	13,27	49,76

Em relação ao potencial uso do material lenhoso, verificou-se que cerca de 63 a 74% dos volumes totais obtidos nas áreas de cerrado *stricto sensu* da Faixa Norte só podem ser destinados para fins energéticos (lenha e carvão). Dos volumes totais estimados nas áreas de cerrado *stricto sensu* na Faixa Norte, sem fins energéticos, podem ser destinados de 12,29 a 15,68% para produção de estacas; 9,23 a 13,36% para lapidado; 1,96 a 12,03% para serraria.

Apesar dos potenciais usos para fins não energéticos de indivíduos de algumas espécies, verificou-se que grande parte das espécies não produz lenho (madeira) com características físicas e mecânicas para tais empregos. Todavia, nas áreas de cerrado *stricto sensu*, as principais espécies que ocorrem com dimensões para usos não energéticos e possuem madeiras com características e aptidão para tais utilidades são *Platymeneia reticulata* (Vinhático), *Callisthene fasciculata* (Jacaré, Capitão), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Vatairea macrocarpa* (Amargoso), *Bowdichia virgilioides* (Sucupira-preta), *Pterodon emarginatus* (Sucupira-branca) e *Platonia insignis* (Bacuri). Essas espécies possuem lenho com média ou alta durabilidade natural, podendo ser empregadas de forma permanente como estaca ou lapidado, enquanto que a madeira das outras espécies registradas nas áreas de cerrado *stricto sensu* só pode ser empregada de forma provisória ou temporária para fins não energéticos.

Calculando-se a mediana das porcentagens do volume de material lenhoso de cada classe de uso (carvão ou lenha, estaca, lapidado e serraria) em relação ao volume total, observa-se que, de uma forma geral, do material lenhoso, têm-se 68,73% de uso potencial para fins energéticos (carvão e lenha); 13,89% para produção de estacas; 11,40% para lapidado e 5,97% para serraria (Figura 23).



**Figura 23.** Mediana dos percentuais do volume das amostras para cada tipo de uso potencial do material lenhoso das áreas de cerrado *stricto sensu*.

Nota-se o baixo potencial do material lenhoso provindo do cerrado *stricto sensu* para produção de estaca, lapidado e serraria. Apesar do elevado potencial para produção de carvão, deve-se atentar para a elevada vocação e potencial das áreas de cerrado *stricto sensu* na produção de frutos em sistema silvopastoril. Em vez de cortes rasos, os desmatamentos deveriam ter critérios para a permanência de espécies frutíferas, como *Platonia insignis* (Bacuri), *Caryocar coriaceum* (Pequi) e *Hancornia speciosa* (Mangaba), tendo em vista que essas e outras são protegidas pela Constituição do Tocantins (TOCANTINS, 1989) e podem gerar renda adicional aos pequenos e grandes proprietários rurais.

Para o parâmetro volume, foram obtidos erros percentuais variando de 4,91%, na Bacia do Rio do Piranhas, em que os cerrados apresentam estrutura volumétrica mais homogênea entre as parcelas, até 18,15% na Bacia do Rio Lontra (Tabela 4). A alta variação dos dados volumétricos na Bacia do Lontra, resultando no erro próximo ao limite de 20% que é aceitável, indica que as áreas de cerrado *stricto sensu* dessa Bacia apresentam as maiores variações volumétricas em relação às demais amostras de cerrado *stricto sensu* da Faixa Norte do Tocantins. Os demais erros percentuais foram inferiores a 12% e a mediana dos erros entre as Bacias foi de 10,0%, sugerindo precisão suficiente (NETTO; BRENDA, 1997) das amostras para subsidiar tomadas de decisão quanto ao manejo do material lenhoso nos cerrados *stricto sensu* das Bacias da Faixa Norte (Tabela 4).

Apesar da confiabilidade, os dados estimados neste relatório devem ser utilizados como base de comparação e não substituir os projetos de Exploração Florestal requeridos pelo Naturatins para licenciar processos de desmatamento de vegetação nativa na Faixa Norte, dada à especificidade de cada área requerida ao desmatamento.

**Tabela 4.** Estimativa dos parâmetros volumétricos e estatística descritiva das amostras de cerrado *stricto sensu*.

Parcela	Bacia					
	Araguaia	Corda	Lontra	Manuel Alves Grande	Piranhas	Tocantins
1	2,3448	3,0508	0,4908	3,1085	2,8099	3,6734
2	2,1664	2,0590	5,0351	4,2798	2,5174	2,2114
3	5,9466	3,9721	2,0921	2,2276	2,7692	4,6768
4	3,7607	1,5919	1,9810	2,6945	1,8378	3,9159
5	2,4165	3,5187	1,4397	2,1747	1,8330	1,9041
6	2,8704	3,7015	2,9470	3,8343	1,9594	1,6279
7	3,8973	2,9271	0,5127	2,6840	2,3879	2,8373
8	3,1633	2,5019	2,6234	4,1793	2,0871	4,4030
9	2,4215	2,2294	4,3953	2,7108	2,4231	2,4069
10	2,1104	4,2181	3,5263	3,5726	2,3754	3,7152
11	-	-	3,6587	-	-	-
12	-	-	0,5618	-	-	-
VOLUME DA AMOSTRA (m <sup>3</sup> )	31,0979	29,7707	29,2639	31,4660	23,0001	31,3719
<b>VOLUME POR HECTARE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>31,0979</b>	<b>29,7707</b>	<b>24,3866</b>	<b>31,4660</b>	<b>23,0001</b>	<b>31,3719</b>
MÉDIA (m <sup>3</sup> )	3,1098	2,9771	2,4387	3,1466	2,3000	3,1372
<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>1,1823</b>	<b>0,8757</b>	<b>1,5341</b>	<b>0,7749</b>	<b>0,3573</b>	<b>1,0791</b>
ERRO PADRÃO	0,3739	0,2769	0,4429	0,2450	0,1130	0,3412
<b>ERRO PERCENTUAL (%)</b>	<b>12,0223</b>	<b>9,3023</b>	<b>18,1596</b>	<b>7,7875</b>	<b>4,9128</b>	<b>10,8771</b>
IC DA PARCELA	0,7328	0,5428	0,8680	0,4803	0,2215	0,6688
<b>IC POR HECTARE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>7,3277</b>	<b>5,4278</b>	<b>8,6797</b>	<b>4,8027</b>	<b>2,2147</b>	<b>6,6881</b>

IC = intervalo de confiança.

As estimativas de estoque de carbono da parte lenhosa aérea do cerrado *stricto sensu* da Faixa Norte (Tabela 5) apontam variações de 10,44 ton.ha<sup>-1</sup> (Bacia do Rio Piranhas) até 14,94 ton.ha<sup>-1</sup> (Bacia do Rio Tocantins), denotando variação similar à observada para o volume total das áreas de cerrado *stricto sensu* da Faixa Norte. A variação encontrada é compatível com a obtida em cerrados de Goiás, Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais e Distrito Federal (4,21 a 15,81 ton.ha<sup>-1</sup>).

**Tabela 5.** Estimativa do estoque de carbono e sua estatística descritiva das amostras de cerrado *stricto sensu*.

Parcela	Bacia					
	Araguaia	Corda	Lontra	Manuel Alves Grande	Piranhas	Tocantins
1	0,9764	1,3456	0,1579	1,3371	1,3290	1,7602
2	0,8833	0,8504	2,5987	2,2189	1,1835	1,0524
3	3,0939	1,9681	0,8433	1,1673	1,3991	2,6992
4	1,8277	0,6966	0,7659	1,3471	0,7951	1,7817
5	1,1209	1,8574	0,5753	0,9440	0,7677	0,7997
6	1,2894	1,9634	1,3125	1,7737	0,9196	0,6677
7	1,8549	1,4660	0,1676	1,2657	1,1571	1,3738
8	1,4532	1,1602	1,1007	1,9978	0,8495	1,9837
9	1,2033	1,0093	2,2403	1,1520	1,0380	1,0955
10	0,9057	2,2688	1,7909	1,6566	1,0018	1,7166
11	-	-	1,6509	-	-	-
12	-	-	0,2218	-	-	-
VOLUME DA AMOSTRA (m <sup>3</sup> )	14,6088	14,5859	13,4258	14,8603	10,4407	14,9305
<b>VOLUME POR HECTARE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>14,6088</b>	<b>14,5859</b>	<b>11,1881</b>	<b>14,8603</b>	<b>10,4407</b>	<b>14,9305</b>
MÉDIA (m <sup>3</sup> )	1,4609	1,4586	1,1188	1,4860	1,0441	1,4931
<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>0,6704</b>	<b>0,5358</b>	<b>0,8174</b>	<b>0,4093</b>	<b>0,2193</b>	<b>0,6172</b>
ERRO PADRÃO	0,2120	0,1694	0,2360	0,1294	0,0694	0,1952
<b>ERRO PERCENTUAL (%)</b>	<b>14,5110</b>	<b>11,6169</b>	<b>21,0902</b>	<b>8,7105</b>	<b>6,6435</b>	<b>13,0723</b>
IC DA PARCELA	0,4155	0,3321	0,4625	0,2537	0,1359	0,3825
<b>IC POR HECTARE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>4,1549</b>	<b>3,3210</b>	<b>4,6247</b>	<b>2,5370</b>	<b>1,3595</b>	<b>3,8254</b>

IC = intervalo de confiança.

Para o parâmetro estoque de carbono, foram calculados erros percentuais variando entre 6,64% (Bacia do Rio do Piranhas) e 21,09% (Bacia do Rio Lontra), com mediana de 12,34% entre todas as amostras, resultado que indica a precisão satisfatória da amostragem



(NETTO; BRENDA, 1997) para o parâmetro estoque de carbono quanto à conservação ou exploração das áreas cerrado *stricto sensu* da Faixa Norte.

As estimativas de biomassa lenhosa subterrânea e aérea e o estoque de carbono total seguem o mesmo padrão descrito para os parâmetros de volume e estoque de carbono aéreo do componente arbóreo. As estimativas de estoque de carbono total do componente arbóreo (aéreo e subterrâneo) variaram de 38,08 ton.ha<sup>-1</sup> (Bacia do Rio Piranhas) a 44,61 ton.ha<sup>-1</sup> (Bacia do Rio Tocantins), sendo similar à variação de 15,79 a 49,76 ton.ha<sup>-1</sup> obtida em áreas de cerrado *stricto sensu* do Planalto Central (Tabela 3).

Em síntese, verificou-se a baixa variação das estimativas de produtividade em volume, biomassa e estoque de carbono em função do predomínio de solos arenosos nas áreas em que se desenvolve o cerrado *stricto sensu* da Faixa Norte. Pequenas áreas de cerrado *stricto sensu* sobre Plintossolos Pétricos foram inventariadas nas Bacias dos Rios Tocantins e Manuel Alves Grande e compuseram as amostras das respectivas Bacias, junto as parcelas inventariadas sobre Neossolos Quatzarênicos. Entretanto, essa variação ambiental não contribuiu diretamente para o aumento da variabilidade dos parâmetros de produtividade descritos para as áreas de cerrado *stricto sensu* dessas Bacias.

Os valores de estoque de carbono total (aéreo+subterrâneo) do componente arbóreo dos cerrados da Faixa Norte, variando de 38,08 a 54,61 ton.ha<sup>-1</sup>, representam cerca de 30 a 50% das menores estimativas de estoque de carbono da parte aérea de florestas ombrófilas da Amazônia, que em geral são superiores a 100 ton.ha<sup>-1</sup> (KAUFFMAM *et al.*, 1995; HIGUCHI *et al.*, 1998). Por outro lado, os estoques de carbono total das áreas de cerrado *stricto sensu* da Faixa Norte são superiores aos 7,05 a 41 ton.ha<sup>-1</sup> obtidos em florestas ombrófilas secundárias de até 20 anos do Amazonas e do Maranhão (SALOMÃO; NEPSTAD; VIEIRA., 1996; LIMA *et al.*, 2007). O estoque de carbono total do cerrado *stricto sensu* é similar aos estimados para plantios silviculturais, como os de Eucalipto, que, aos seis anos, podem armazenar 47,7 ton.ha<sup>-1</sup> na parte aérea (tronco, galhos e folhas) e 14,71 ton.ha<sup>-1</sup> na parte subterrânea (raízes), totalizando um estoque com 62,14 ton.ha<sup>-1</sup> (PAIXÃO, 2009).

Nota-se, portanto, a importância da preservação de áreas de cerrado *stricto sensu* objetivando-se o armazenamento de carbono, tendo em vista que, mesmo sendo susceptível a ação de fogo, os cerrados asseguram um estoque similar ao estimado em florestas ombrófilas secundárias. Em relação à substituição do cerrado *stricto sensu* por plantios silviculturais observa-se que, no ano de corte do plantio, o carbono estocado é similar ao encontrado em áreas de cerrado *stricto sensu* em bom estado de conservação. Dependendo do fim que levará a produção madeireira do plantio silvicultural, como no caso de carvão e lenha para siderúrgicas, grande parte do carbono estocado é reemitido à atmosfera durante o processo de combustão.

### 5.1.2 Floresta estacional e ecótono entre floresta estacional e ombrófila

Verificou-se que as maiores estimativas de volume, de 411,75 a 321 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, foram obtidas nas áreas florestais de ecótono entre florestas estacional e ombrófila das Bacias dos Rios Muricizal e Lontra. A menor estimativa, de 104,10 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, também foi registrada nesse tipo de formação vegetal, na Bacia do Rio Piranhas (Tabela 6). Para as áreas de florestas estacionais

decidual e semidecidual, comuns no Bioma Cerrado, as estimativas de volume de material lenhoso variaram de 153,12 a 269,10  $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$ .

**Tabela 6.** Estimativas de densidade (D), área basal (G), volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtot), biomassa seca aérea (B) e estoque de carbono aéreo (C) dos indivíduos vivos das amostras de floresta estacional.

Bacia	Fitofisionomia	D ( $\text{ind}.\text{ha}^{-1}$ )	G ( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ )	Vcom ( $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$ )	Vgal ( $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$ )	Vtot ( $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$ )	B ( $\text{ton}.\text{ha}^{-1}$ )	C ( $\text{ton}.\text{ha}^{-1}$ )
Araguaia	Floresta Estacional	486,00	15,90	72,46	80,66	153,12	96,79	48,39
Cunhãs	Floresta Estacional	1015,00	18,37	75,90	81,44	157,34	120,84	60,42
Jenipapo	Floresta Estacional	575,00	24,93	127,45	141,65	269,10	163,89	81,94
Muricizal	Ecótono Floresta Estacional/Ombrófila (Carrasco alto)	765,00	37,49	194,72	217,02	411,75	242,05	121,03
Lontra	Floresta Estacional	638,46	29,9451	109,65	120,33	229,98	151,32	75,66
Lontra	Ecótono Floresta Estacional/Ombrófila (Carrasco alto)	886,67	23,81	141,95	179,05	321,00	194,27	97,13
Corde	Ecótono Floresta Estacional/Ombrófila (Carrasco alto)	890,00	18,54	85,60	93,35	178,95	101,98	50,99
Piranhas	Ecótono Floresta Estacional/Ombrófila (Carrasco alto)	1117,50	14,04	46,13	57,97	104,10	96,92	48,46
Tocantins	Ecótono Floresta Estacional/Ombrófila (Carrasco alto)	1120,00	16,84	73,08	68,33	141,41	117,02	58,51
Tocantins	Ecótono Floresta Estacional/Ombrófila	879,76	20,70	103,22	108,63	211,86	144,67	72,33

Para o volume total, foram obtidos erros percentuais variando de 8,38% (ecótono floresta estacional/floresta ombrófila do Rio Lontra) a 17,67% (florestas estacionais decidual e semidecidual da Bacia do Rio Lontra) - Tabela 7. A maior variação estrutural é do último ambiente de floresta citado dentro da Bacia do Rio Lontra.

A mediana do erro percentual entre todas as bacias da Faixa Norte foi de 11,73%. Erros inferiores a 20% sugerem precisão suficiente das amostras (NETTO; BRENDA, 1997) para subsidiar tomadas de decisão quanto ao manejo do material lenhoso das florestas estacionais e das áreas de ecótono entre florestas estacional e ombrófila da Faixa Norte. Apesar da confiabilidade, os dados estimados neste relatório devem ser utilizados como base de comparação e não substituir os projetos de Exploração Florestal requeridos pelo Naturatins para licenciar processos de desmatamento de vegetação nativa na Faixa Norte, dada à especificidade de cada área requerida ao desmatamento.

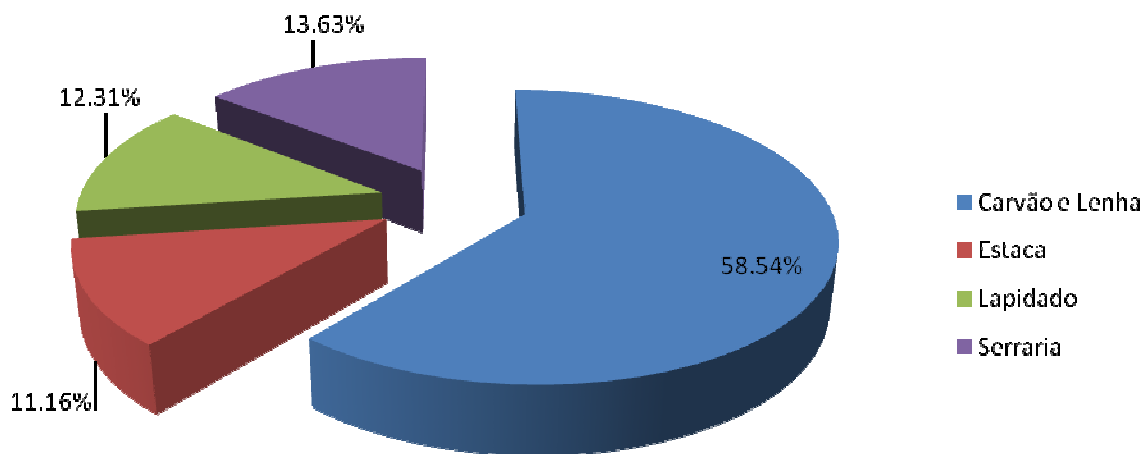


**Tabela 7.** Estimativa dos parâmetros volumétricos e sua estatística descritiva nas amostras de floresta estacional e áreas florestais de ecótono entre florestas estacional e ombrófila.

Parcela	Bacia									
	Araguaia (1)	Cunhãs (1)	Jenipapo (1)	Muricizal (2)	Lontra (1)	Lontra (2)	Corde (2)	Piranhas (2)	Tocantins (2)	Tocantins (3)
1	4,2513	4,9031	11,1456	10,021	16,6604	10,1685	5,1679	7,5276	4,2568	4,2568
2	11,0487	4,9591	10,4041	14,4468	17,0261	7,3717	10,5673	3,3981	7,266	3,4966
3	2,1987	6,1901	8,37	24,8315	14,8683	10,7269	7,8928	3,9099	3,1235	9,2898
4	4,2337	8,8213	5,3477	19,0181	5,6682	14,7787	8,604	2,6866	3,8611	22,5988
5	7,5689	4,3535	19,5044	17,0236	30,1442	15,8114	6,5327	5,1548	4,2433	12,7108
6	3,355	3,4578	14,343	11,0407	3,7273	9,1978	3,6595	4,6041	4,4497	10,2186
7	9,9962	14,9404	5,5858	10,021	5,4019	8,968	5,4888	2,9293	8,3167	8,3167
8	8,9959	5,4179	18,3949	14,4468	3,9709	10,0719	5,1627	2,8908	3,6783	3,6783
9	3,8751	6,7824	3,4496	24,8315	17,538	9,2716	8,6572	3,9759	4,7217	4,7217
10	10,7622	3,1087	11,0948	19,0181	6,1911	8,9119	9,8477	4,5609	10,0995	10,0995
11	3,6152	-	-	-	17,8284	6,1557	-	-	11,1027	11,1027
12	1,8526	-	-	-	6,6703	8,0572	-	-	16,3417	25,1219
13	14,9023	-	-	-	21,2263	7,8761	-	-	6,1181	6,7829
14	3,6514	-	-	-	-	5,4447	-	-	12,9304	12,9304
15	5,0476	-	-	-	-	5,178	-	-	6,4154	6,4154
16	5,3556	-	-	-	-	-	-	-	3,2738	3,2738
17	7,3779	-	-	-	-	-	-	-	3,4966	7,266
18	3,2406	-	-	-	-	-	-	-	9,2898	3,1235
19	6,7844	-	-	-	-	-	-	-	22,5988	3,8611
20	3,9447	-	-	-	-	-	-	-	12,7108	4,2433
21	4,9704	-	-	-	-	-	-	-	10,2186	4,4497
22	7,0685	-	-	-	-	-	-	-	8,7802	-
23	7,4748	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	5,3036	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	6,2466	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VOLUME DA AMOSTRA (m <sup>3</sup> )	153,122	62,9344	107,6399	164,6989	166,9216	137,9902	71,5807	41,638	177,2935	177,9583
VOLUME POR HECTARE (m <sup>3</sup> )	<b>153,122</b>	<b>157,3361</b>	<b>269,0999</b>	<b>411,7474</b>	<b>321,003</b>	<b>229,9836</b>	<b>178,9519</b>	<b>104,095</b>	<b>201,4699</b>	<b>211,8551</b>
MÉDIA (m <sup>3</sup> )	6,1249	6,2934	10,764	16,4699	12,8401	9,1993	7,1581	4,1638	8,0588	8,4742
DESVIO PADRÃO	<b>3,133</b>	<b>3,4615</b>	<b>5,4078</b>	<b>5,5173</b>	<b>8,1838</b>	<b>2,9875</b>	<b>2,2875</b>	<b>1,44</b>	<b>4,9316</b>	<b>6,0291</b>
ERRO PADRÃO	0,6266	1,0437	1,6305	1,6635	2,2698	0,7714	0,6897	0,4342	1,0514	1,3157
ERRO PERCENTUAL (%)	<b>10,2304</b>	<b>16,5835</b>	<b>15,1479</b>	<b>10,1004</b>	<b>17,6772</b>	<b>8,3851</b>	<b>9,6354</b>	<b>10,4272</b>	<b>13,0469</b>	<b>15,5254</b>
IC DA PARCELA	1,2281	2,0456	3,1958	3,2604	4,4487	1,5119	1,3518	0,8509	2,0608	2,5786
IC POR HECTARE (m <sup>3</sup> )	<b>30,7027</b>	<b>51,1391</b>	<b>79,8941</b>	<b>81,5111</b>	<b>111,2167</b>	<b>37,7965</b>	<b>33,7952</b>	<b>21,2737</b>	<b>51,5188</b>	<b>64,4659</b>

IC = intervalo de onfiança; (1) = floresta estacional decidual e semidecidual. (2) = área de ecótono entre floresta estacional e ombrófila (Carrasco Alto); (3) = área de ecótono entre floresta estacional e ombrófila

Em relação ao potencial uso do material lenhoso, foi verificado que de 55,07 a 69,04% dos volumes totais obtidos nas amostras de floresta estacional e áreas de ecótono entre florestas estacional e ombrófila das bacias da Faixa Norte só podem ser destinados para fins energéticos (lenha e carvão). Para fins não energéticos, podem ser destinados para produção de estacas de 4,18 a 27,06% do volume total de material lenhoso, enquanto que, para a produção de lapidado, foi constatado o potencial uso de 4,79 a 19,52% dos volumes totais de material lenhoso. Como potencial uso para serraria, foi estimada a variação de 1,00 a 29,15% dos volumes totais entre as amostras das bacias da Faixa Norte. Calculando-se a mediana das porcentagens do volume de material lenhoso de cada classe de uso em relação ao volume total, de uma forma geral, tem-se: 58,54% do material lenhoso com uso potencial para fins energéticos (carvão e lenha); 11,16% para produção de estacas; 12,31% para lapidado; 13,63% do material lenhoso com potencial uso para serraria (Figura 24).



**Figura 24.** Mediana dos percentuais do volume total das amostras para cada tipo de uso do material lenhoso das áreas de floresta estacional e de ecótono entre florestas estacional e ombrófila.

As estimativas de estoque de carbono do componente arbóreo aéreo das florestas estacionais e ecotonais (floresta estacional/floresta ombrófila) da Faixa Norte variaram de 48,46 ton.ha<sup>-1</sup> (Bacia do Rio do Piranhas) a 121,03 ton.ha<sup>-1</sup> (Bacia do Rio Muricizal) - Tabela 8. Foram encontrados erros percentuais variando entre 6,96 (nos ambientes de floresta estacional) e 15,21% (ecótono floresta estacional/floresta ombrófila), ambos na Bacia do Rio Lontra. Erros inferiores a 20% indicam precisão das estimativas de estoque de carbono das amostras (NETTO; BRENDA, 1997), que podem auxiliar, de forma segura, no planejamento e gestão das florestas estacionais e áreas ecotonais da Faixa Norte.



**Tabela 8.** Estimativa do estoque de carbono e sua estatística descritiva nas amostras de floresta estacional e áreas de ecótono entre florestas estacional e ombrófila.

Parcela	Bacia									
	Araguaia (1)	Cunhãs (1)	Jenipapo (1)	Muricizal (2)	Lontra (1)	Lontra (2)	Ribeirão do Corda (2)	Piranhas (2)	Tocantins (2)	Tocantins (3)
1	1,5864	1,7433	3,4661	2,9869	4,5256	3,2516	1,7543	3,2635	2,2176	2,2176
2	3,1066	1,837	2,9424	4,6077	4,7214	2,3478	3,1905	1,778	2,9357	1,3753
3	0,868	2,2286	2,5041	6,8965	4,1533	3,4104	2,6478	1,9306	1,5776	2,9117
4	1,5198	3,2544	1,9797	5,4781	1,618	4,5159	3,3066	1,3531	1,9707	6,4683
5	2,2694	2,1785	5,5691	5,0113	8,36	4,8159	2,4806	2,3004	1,7896	4,0983
6	1,3317	1,8538	4,1705	3,4607	1,689	3,1365	1,7	2,0215	1,9929	3,3996
7	2,771	4,6947	2,0403	2,9869	2,2522	2,929	2,3823	1,5717	2,7873	2,7873
8	2,5642	1,8869	5,473	4,6077	1,9426	3,2696	2,0186	1,4212	1,547	1,547
9	1,0984	2,601	1,2273	6,8965	5,2971	3,2948	2,718	1,9309	1,7879	1,7879
10	3,1903	1,8904	3,4048	5,4781	2,0972	2,8733	3,2972	1,8124	3,4656	3,4656
11	1,4351	-	-	-	5,4382	2,4112	-	-	3,2175	3,2175
12	0,9654	-	-	-	2,0758	2,7329	-	-	4,7284	7,5285
13	4,334	-	-	-	6,3389	2,5178	-	-	1,952	2,1307
14	1,1947	-	-	-	-	2,0313	-	-	4,1609	4,1609
15	1,5813	-	-	-	-	1,858	-	-	2,001	2,001
16	1,608	-	-	-	-	-	-	-	1,3971	1,3971
17	2,0588	-	-	-	-	-	-	-	1,3753	2,9357
18	1,0458	-	-	-	-	-	-	-	2,9117	1,5776
19	1,9482	-	-	-	-	-	-	-	6,4683	1,9707
20	1,3974	-	-	-	-	-	-	-	4,0983	1,7896
21	1,5721	-	-	-	-	-	-	-	3,3996	1,9929
22	2,4784	-	-	-	-	-	-	-	2,8	-
23	2,4892	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	1,9238	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	2,0545	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>VOLUME DA AMOSTRA (m<sup>3</sup>)</b>	<b>48,3925</b>	<b>24,1686</b>	<b>32,7774</b>	<b>48,4104</b>	<b>50,5093</b>	<b>45,3962</b>	<b>25,4959</b>	<b>19,3833</b>	<b>60,5821</b>	<b>60,7608</b>
<b>VOLUME POR HECTARE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>48,3925</b>	<b>60,4215</b>	<b>81,9434</b>	<b>121,0261</b>	<b>97,1333</b>	<b>75,6603</b>	<b>63,7397</b>	<b>48,4582</b>	<b>68,8433</b>	<b>72,3343</b>
<b>MÉDIA (m<sup>3</sup>)</b>	<b>1,9357</b>	<b>2,4169</b>	<b>3,2777</b>	<b>4,841</b>	<b>3,8853</b>	<b>3,0264</b>	<b>2,5496</b>	<b>1,9383</b>	<b>2,7537</b>	<b>2,8934</b>
<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>0,8221</b>	<b>0,9238</b>	<b>1,4549</b>	<b>1,4213</b>	<b>2,1312</b>	<b>0,8166</b>	<b>0,6009</b>	<b>0,5457</b>	<b>1,269</b>	<b>1,6132</b>
<b>ERRO PADRÃO</b>	<b>0,1644</b>	<b>0,2785</b>	<b>0,4387</b>	<b>0,4285</b>	<b>0,5911</b>	<b>0,2108</b>	<b>0,1812</b>	<b>0,1645</b>	<b>0,2705</b>	<b>0,352</b>
<b>ERRO PERCENTUAL (%)</b>	<b>8,494</b>	<b>11,5248</b>	<b>13,3828</b>	<b>8,852</b>	<b>15,2135</b>	<b>6,9665</b>	<b>7,1064</b>	<b>8,4883</b>	<b>9,8248</b>	<b>12,1669</b>
<b>IC DA PARCELA</b>	<b>0,3223</b>	<b>0,5459</b>	<b>0,8597</b>	<b>0,8399</b>	<b>1,1585</b>	<b>0,4132</b>	<b>0,3551</b>	<b>0,3225</b>	<b>0,5303</b>	<b>0,69</b>
<b>IC POR HECTARE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>8,0564</b>	<b>13,6482</b>	<b>21,4936</b>	<b>20,9974</b>	<b>28,9631</b>	<b>10,3307</b>	<b>8,8778</b>	<b>8,0619</b>	<b>13,2566</b>	<b>17,2493</b>

IC = intervalo de confiança; (1) = floresta estacional decidual e semidecidual, (2) = área de ecótono entre floresta estacional e ombrófila (Carrasco Alto); (3) = área de ecótono entre floresta estacional e ombrófila

As florestas estacionais e áreas de ecótono floresta estacional/floresta ombrófila da Faixa Norte apresentaram produtividade em volume, biomassa e carbono superior à das áreas de cerrado *stricto sensu* da Faixa Norte e de outras regiões do Brasil (FELFILI, 2008). As menores estimativas de produtividade das florestas estacionais e ecótonos da Faixa Norte são similares às estimativas obtidas em florestas estacionais do Bioma Cerrado (GUARINO; MEDEIROS, 2005), da América Central (MURPH; LUGO, 1986) e do mundo (BROWN *et al.*, 1989). Já as florestas mais produtivas, localizadas nas áreas de ecótono floresta estacional/ floresta ombrófila, apresentam produtividade compatível com as matas de galeria e ciliar do Bioma Cerrado (BURGUER; DELITTI, 1999; SOCIOAMBIENTAL, 2005; OIKOS, 2006 a-b; OIKOS, 2008 a-b) e com as florestas ombrófilas primárias da Amazônia (KAUFFMAM *et al.*, 1995). As estimativas de produtividade das florestas estacionais e áreas ecotonais da Faixa Norte são similares e superiores às obtidas em plantios silviculturais de Eucalipto, em que, aos seis anos (idade de corte), tem-se estoque de carbono de 47,70 ton.ha<sup>-1</sup> para o componente arbóreo aéreo.

Fica evidente a importância da produtividade madeireira das florestas estacionais na matriz de formações de cerrado *stricto sensu*. Por isso, tais florestas têm sido exaustivamente utilizadas pela população local e comercialmente em diversas localidades, principalmente pela alta qualidade da madeira de algumas espécies. Entretanto, essa atividade é desenvolvida sem planos de manejo ou projetos de reposição florestal das espécies nativas, o que pode vir a exaurir o estoque de madeira e deteriorar geneticamente as florestas estacionais e ecotonais da Faixa Norte. Entre as espécies de maior produtividade e potencial de uso, podem ser mencionados *Anadenanthera colubrina* (Angico), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo), que se desenvolvem em florestas estacionais decidual e semidecidual da parte leste da Faixa Norte, e *Sacoglottis guianensis* (Achuí), *Manilkara salzmannii* (Maçaramduba) e *Martiodendron mediterraneum* (Jatobá-de-arara), que ocorrem, em especial, nas áreas de ecótono floresta estacional/ floresta ombrófila, das partes central e oeste da Faixa Norte.

Dos remanescentes de floresta estacional existentes na Faixa Norte, a maior parte já foi submetida a algum tipo de exploração madeireira de pouca expressão ou, às vezes, de grande porte. O que restam são florestas estacionais decidual e semidecidual sobre afloramentos de rocha e ecótonos florestais sobre solos arenosos de baixa aptidão agrícola que, em geral, constituem as áreas de reserva legal das propriedades rurais. Em todas as áreas cobertas por florestas estacionais e ecótonos situadas ao norte do paralelo 13° e dentro da Amazônia Legal, a reserva legal das propriedades rurais deve ser de 80%, como previsto na Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, que altera leis e acresce dispositivos ao Código Florestal (BRASIL, 2001).

### 5.1.3 Matas de galeria e ciliar

Foram obtidas estimativas de volume de material lenhoso, respectivamente, de 236,43; 416,18 e 684,04 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> nas Bacias dos Rios Tocantins, Lontra e Corda (Tabela 9). A maior estimativa obtida foi nos trechos bem conservados de mata de galeria inundável da Bacia do Rio Corda e a menor estimativa em trechos de mata ciliar do Rio Tocantins.



**Tabela 9.** Estimativas de densidade (DA), área basal (G), volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtot), biomassa seca aérea (B), estoque de carbono aéreo (C) das amostras de matas de galeria e ciliar.

Bacia	DA (ind.ha <sup>-1</sup> )	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (ton.ha <sup>-1</sup> )	C (ton.ha <sup>-1</sup> )
Corda	1037,50	46,04	323,92	360,12	684,04	416,19	208,09
Lontra	1097,50	24,54	155,60	164,78	320,38	216,49	108,24
Tocantins	792,50	23,94	106,56	129,88	236,43	152,06	76,03

Para as estimativas de volume total, teve-se erros percentuais variando de 10,04% (mata de galeria inundável da Bacia do Rio Lontra) a 13,39% (mata ciliar da Bacia do Rio Tocantins) - Tabela 10. Erros amostrais para o parâmetro volume total inferiores a 20% indicam precisão suficiente das amostras (NETTO; BRENDA, 1997) para subsidiar tomadas de decisão em relação ao manejo do material lenhoso das matas de galeria e ciliar da Faixa Norte.

**Tabela 10.** Estimativa dos parâmetros volumétricos e sua estatística descritiva das amostras de matas de galeria e ciliar.

Parcela	Bacia		
	Corda	Lontra	Tocantins
1	3,6541	19,4606	0,8758
2	6,8246	11,5203	1,2426
3	5,7438	10,3541	0,0247
4	10,2437	12,7840	0,7361
5	5,0326	19,4486	2,5595
6	6,6793	9,0079	1,5053
7	6,5270	6,9875	2,2986
8	9,7927	12,1732	1,2536
9	4,2157	11,8006	4,9363
10	2,9340	14,6147	0,4165
11	7,3638	-	0,3816
12	0,4060	-	1,1959
13	2,2318	-	5,1465
14	0,1246	-	2,5186
15	0,7257	-	0,7268
16	6,8398	-	2,1779
17	2,4458	-	3,8164
18	2,7631	-	7,1768
19	7,1232	-	4,3441
20	6,0760	-	0,1281
21	9,5256	-	0,7835
22	14,6563	-	2,1483
23	7,7853	-	1,5894
24	3,2790	-	3,6083
25	2,9762	-	5,6488
26	8,6133	-	0,6592
27	20,1371	-	0,7995
28	8,3039	-	2,0048
29	8,6458	-	1,2915
30	12,9632	-	8,2997
31	13,4351	-	5,6242
32	1,3517	-	2,1231
33	12,3369	-	2,2529
34	5,0984	-	1,2849
35	5,9002	-	0,4761
36	14,0019	-	1,6707
37	10,2351	-	2,7102

Parcela	Bacia		
	Corda	Lontra	Tocantins
38	2,5459	-	3,7394
39	2,1968	-	0,2977
40	11,8805	-	4,0993
VOLUME DA AMOSTRA (m <sup>3</sup> )	273,6158	128,1515	94,5733
<b>VOLUME POR HECTARE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>684,0394</b>	<b>320,3788</b>	<b>236,4333</b>
MÉDIA (m <sup>3</sup> )	6,8404	12,8152	2,3643
<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>4,5144</b>	<b>4,0693</b>	<b>2,0034</b>
ERRO PADRÃO	0,7138	1,2868	0,3168
<b>ERRO PERCENTUAL (%)</b>	<b>10,4349</b>	<b>10,0415</b>	<b>13,3978</b>
IC DA PARCELA	1,3990	2,5222	0,6209
<b>IC POR HECTARE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>139,8999</b>	<b>63,0540</b>	<b>62,0857</b>

IC = intervalo de confiança.

As estimativas de estoque de carbono do componente arbóreo aéreo das formações ripárias da Faixa Norte variaram entre 76,06 e 208,09 ton.ha<sup>-1</sup>, denotando elevada variação estrutural entre essas formações. Foram encontrados erros percentuais entre 7,86 e 12,12%, o que significa que as amostras apresentaram precisão satisfatória (NETTO; BRENDA, 1997) em relação às estimativas de estoque de carbono, e que essas, seguramente, podem auxiliar tomadas de decisão de planejamento e gestão das matas de galeria e ciliar da Faixa Norte.

**Tabela 11.** Estimativa do estoque de carbono e sua estatística descritiva das amostras de matas de galeria e ciliar.

Parcela	Bacia		
	Corda	Lontra	Tocantins
1	1,2457	5,9489	0,3443
2	2,0630	3,6290	0,2962
3	1,8539	3,2129	0,0514
4	3,1064	3,8802	0,2267
5	1,5311	6,1133	0,7820
6	2,0645	3,7117	0,4504
7	2,1740	2,9833	0,8084
8	3,0477	4,3764	0,3977
9	1,4557	4,4173	1,3921
10	1,0083	5,0246	0,2971
11	2,1840	-	0,1993
12	0,2061	-	0,3734
13	0,9208	-	1,5235
14	0,1415	-	0,7739
15	0,4375	-	0,2612
16	2,0634	-	0,6822
17	0,9409	-	1,1509
18	0,9481	-	2,1278
19	2,2698	-	1,2827
20	1,8371	-	0,1194
21	2,8377	-	0,2509
22	4,0880	-	0,7462
23	2,2906	-	0,4620
24	0,9926	-	1,1104
25	0,9284	-	1,6744
26	2,5261	-	0,3369
27	5,7674	-	0,3452
28	2,4630	-	0,5933
29	2,4701	-	0,3677
30	3,7284	-	2,4639
31	3,9377	-	1,7646



Parcela	Bacia		
	Cordeira	Lontra	Tocantins
32	0,4562	-	0,7615
33	3,6711	-	0,7593
34	1,4838	-	0,4277
35	1,7429	-	0,3139
36	4,1573	-	0,6111
37	3,0914	-	0,9976
38	0,8168	-	1,2979
39	0,6963	-	0,1602
40	3,5924	-	1,4272
VOLUME DA AMOSTRA (m <sup>3</sup> )	83,2376	43,2975	30,4124
<b>VOLUME POR HECTARE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>208,0940</b>	<b>108,2438</b>	<b>76,0311</b>
MÉDIA (m <sup>3</sup> )	2,0809	4,3298	0,7603
<b>DESVIO PADRÃO</b>	<b>1,2687</b>	<b>1,0766</b>	<b>0,5831</b>
ERRO PADRÃO	0,2006	0,3404	0,0922
<b>ERRO PERCENTUAL (%)</b>	<b>9,6401</b>	<b>7,8628</b>	<b>12,1268</b>
IC DA PARCELA	0,3932	0,6672	0,1807
<b>IC POR HECTARE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>39,3177</b>	<b>16,6812</b>	<b>18,0712</b>

IC = intervalo de confiança.

As estimativas para produtividade das matas de galeria e ciliar da Faixa Norte chegam a ser 20 vezes maiores do que as estimativas das áreas de cerrado *stricto sensu* e cinco vezes mais em relação às estimativas obtidas para as florestas estacionais da Faixa Norte. A maior disponibilidade de água e nutrientes nos ambientes ripários justificam os elevados valores da produtividade de material lenhoso e biomassa em relação às demais fitofisionomias amostradas nas bacias da Faixa Norte.

As menores estimativas de volume total nas matas de galeria e ciliar da Faixa Norte são similares às estimativas obtidas em matas de galeria de Goiás e Tocantins, em que se obteve a variação de 109,92 a 234,04 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (Tabela 12), e nas florestas ombrófilas dos estados do Tocantins e Roraima com variação de 69,06 a 254,18 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. As maiores estimativas de produtividade são similares àquelas obtidas para as florestas ombrófilas da região Amazônica (KAUFFMAM; CUMMINGS; WARD, 1994; LIMA *et al.*, 2007). Entretanto, deve-se ter cautela nesse tipo de comparação, tendo em vista as diferentes metodologias aplicadas nos diversos estudos comparados, para a obtenção das estimativas (fator de forma x equações de volume e biomassa) e os limites de inclusão adotados. Nos inventários florestais da região amazônica são, geralmente, utilizados limites de inclusão acima de 30 cm de diâmetro. Nesse caso, haveria uma expressiva redução das estimativas de produtividade apresentadas para as formações ripárias da Faixa Norte, como *e.g.*, a redução do volume de 684,04 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> para 553,56 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> na amostra de mata de galeria inundável preservada da Bacia do Ribeirão Cordeira.

**Tabela 12.** Estimativas de volume total e estoque de carbono do componente arbóreo aéreo em matas de galeria e ciliar, e florestas ombrófilas do Brasil.

FITOFISIONOMIA - LOCALIDADES (AUTORES)	Volume total (m <sup>3</sup> .ha)	Carbono aéreo (ton.ha <sup>-1</sup> )
Mata ciliar - São Paulo - SP (BURGUER; DELITTI, 1999)	-	58,95
Mata ciliar - São Salvador - TO (SÓCIO AMBIENTAL, 2005)	234,04	-
Mata de galeria - GO (PAULA <i>et al.</i> , 1996)	181,99	66
Matas de galeria e ciliar - UHE Novo Acordo - TO (JURIS AMBIENTIS, 2009)	129,05	65,22
Matas de galeria e ciliar - Babaçulândia - TO (OIKOS, 2006a)	109,92	-

FITOFISIONOMIA - LOCALIDADES (AUTORES)	Volume total (m <sup>3</sup> .ha)	Carbono aéreo (ton.ha <sup>-1</sup> )
Matas de galeria e ciliar - Guaraí - TO (OIKOS, 2006b)	128	-
Matas de galeria e ciliar - Porto Nacional - TO (OIKOS, 2008a)	188	-
Matas de galeria e ciliar - Rio dos Bois - Paraíso do Tocantins - TO (OIKOS, 2008a)	139	-
Floresta ombrófila densa "capoeira" - Manaus - AM (LIMA <i>et al.</i> , 2007)	-	28,1
Floresta ombrófila densa "primária" - Manaus - AM (LIMA <i>et al.</i> , 2007)	-	169,85
Florestas ombrófilas - Bioma Amazônia - (KAUFFMAM <i>et al.</i> , 1994)	-	180 a 217,5
Floresta ombrófila densa aluvial - Norte do Tocantins - TO (DAMBRÓS <i>et al.</i> , 2005)	110,18	-
Floresta ombrófila densa submontana - Roraima - RR (MAGNAGO <i>et al.</i> , 1978)	254,18	-
Floresta ombrófila densa submontana - Roraima - RR (MAGNAGO <i>et al.</i> , 1978)	91,40	-
Floresta ombrófila densa montana - Roraima - RR (MAGNAGO <i>et al.</i> , 1978)	107,51	-
Floresta ombrófila aberta submontana - Roraima - RR (MAGNAGO <i>et al.</i> , 1978)	69,06	-

### 5.1.4 Floresta ombrófila

Para as áreas de floresta ombrófila da Faixa Norte, foram obtidas estimativas de volume de material lenhoso variando de 166,88 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (Bacia do Rio Piranhas) a 566,18 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (Bacia dos Rio Cunhãs) - Tabela 13. Para as demais bacias, o volume total variou de 207,17 a 385,47 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, indicando elevada produtividade madeireira das florestas ombrófilas da Faixa Norte em níveis similares aos de outras áreas de floresta ombrófila do Brasil (MAGNAGO *et al.*, 1978; HIGUCHI *et al.*, 1998).

**Tabela 13.** Estimativas de densidade (DA), área basal (G), volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtot), biomassa seca aérea (B), estoque de carbono aéreo (C) das amostras de floresta ombrófila.

Bacia	DA (ind.ha <sup>-1</sup> )	G (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (ton.ha <sup>-1</sup> )	C (ton.ha <sup>-1</sup> )
Araguaia	671,55	28,73	187,58	160,12	347,70	211,287	105,643
Cunhãs	477,27	41,36	292,70	273,48	566,18	326,160	163,080
Muricizal	687,5	28,4	209,74	175,73	385,47	237,497	118,75
Corda	872,5	16,16	110,139	97,037	207,176	135,896	67,948
Piranhas	688,64	20,18	88,56	78,32	166,88	122,726	61,363

Para as estimativas de volume total das florestas ombrófilas da Faixa Norte, foram obtidos erros percentuais variando de 11,52% (Bacia do Rio Araguaia) a 17,17% (Bacia do Rio Muricizal) - Tabela 14. Erros amostrais para o parâmetro volume total inferiores a 20% indicam precisão suficiente das amostras (NETTO; BRENDA, 1997) para subsidiar tomadas de decisão em relação ao manejo do material lenhoso das florestas ombrófilas da Faixa Norte.

**Tabela 14.** Estimativa dos parâmetros volumétricos e sua estatística descritiva das amostras de floresta ombrófila.

Parcela	Bacia				
	Araguaia	Cunhãs	Muricizal	Corda	Piranhas
1	11,6393	50,2601	8,6196	8,4833	13,0829
2	4,8654	4,6704	8,1867	10,1247	2,3573
3	11,2204	14,1793	16,6821	4,2284	2,7099
4	7,2162	19,2196	22,9307	7,2173	5,6040
5	7,3479	23,5688	5,5093	2,6990	10,8834
6	8,5665	23,2363	13,2610	7,4042	7,2729
7	12,4853	37,7426	13,9941	3,0585	2,5531
8	15,7864	20,1143	27,2915	19,4571	7,2679
9	17,4226	10,0055	8,8239	11,7690	6,7199
10	29,7848	15,9910	28,8893	8,6493	8,2987
11	12,8727	30,1318	-	8,0665	-
12	6,6445	-	-	-	-
13	12,7854	-	-	-	-
14	10,7680	-	-	-	-



GOVERNO DO TOCANTINS

15	12,9208	-	-	-	-
16	16,3037	-	-	-	-
17	2,6848	-	-	-	-
18	12,3395	-	-	-	-
19	14,4980	-	-	-	-
20	11,9222	-	-	-	-
21	7,8364	-	-	-	-
22	20,4013	-	-	-	-
23	21,1600	-	-	-	-
24	41,3787	-	-	-	-
25	7,1328	-	-	-	-
26	34,2890	-	-	-	-
27	7,8753	-	-	-	-
28	9,7476	-	-	-	-
29	13,4364	-	-	-	-
VOLUME DA AMOSTRA (m <sup>3</sup> )	403,3318	249,1198	154,1881	91,1572	66,7500
VOLUME POR HECTARE (m <sup>3</sup> )	<b>347,6998</b>	<b>566,1814</b>	<b>385,4703</b>	<b>207,1755</b>	<b>166,8750</b>
MÉDIA (m <sup>3</sup> )	13,9080	22,6473	15,4188	8,2870	6,6750
DESVIO PADRÃO	<b>8,6320</b>	<b>12,9024</b>	<b>8,3490</b>	<b>4,6632</b>	<b>3,5687</b>
ERRO PADRÃO	1,6029	3,8902	2,6402	1,4060	1,1285
ERRO PERCENTUAL (%)	<b>11,5252</b>	<b>17,1774</b>	<b>17,1231</b>	<b>16,9663</b>	<b>16,9067</b>
IC DA PARCELA	3,1417	7,3001	5,1747	2,6384	2,2119
IC POR HECTARE (m <sup>3</sup> )	<b>78,5416</b>	<b>182,5016</b>	<b>129,3664</b>	<b>65,9596</b>	<b>55,2965</b>

IC = intervalo de confiança.

Em relação ao potencial uso do material lenhoso das áreas de floresta ombrófila da Faixa Norte, foi verificado que 47,31 a 54,62% dos volumes totais só podem ser destinados para fins energéticos (lenha e carvão). Para fins não energéticos, destaca-se o potencial de uso para serraria, com variação de 21,35 a 38,48% das estimativas totais do volume de material lenhoso. Podem ser destinados para produção de estacas de 4,21 a 14,05% do volume total de material lenhoso, enquanto que, para a produção de lapidado, foi constatada a variação do potencial uso de 6,85 a 12,76% das estimativas de volume total. Calculando-se a mediana das porcentagens do volume de material lenhoso de cada classe de uso em relação ao volume total, de uma forma geral, tem-se: 50,44% do material lenhoso com uso potencial para fins energéticos (carvão e lenha); 29,78% para serraria; 10,24% para produção de lapidado; 7,85% do material lenhoso com potencial uso para produção de estacas (Figura 25).

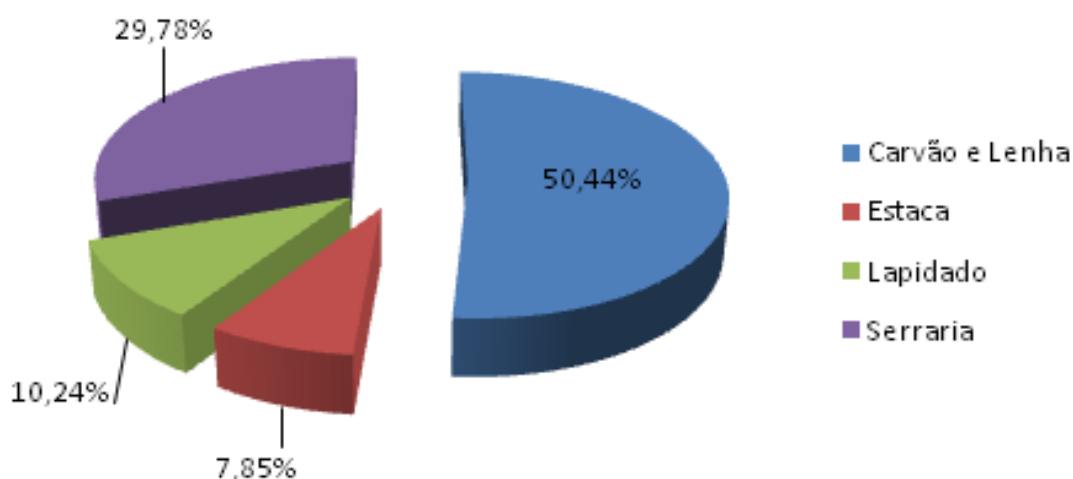


Figura 25. Mediana dos percentuais do volume total para cada tipo de uso do material lenhoso das amostras das áreas de floresta ombrófila.

As estimativas de estoque de carbono do componente arbóreo aéreo das florestas ombrófilas da Faixa Norte variaram de 61,36 a 163,08 ton.ha<sup>-1</sup>, denotando elevada variação estrutural entre as florestas ombrófilas das diferentes bacias da Faixa Norte (Tabela 15). Foram calculados erros percentuais variando entre 10,95 e 16,15%, o que significa que as amostras apresentaram precisão satisfatória (NETTO; BRENDA, 1997) em relação às estimativas de estoque de carbono e, que essas estimativas, seguramente, podem auxiliar tomadas de decisão sobre a conservação ou utilização, sob forma de manejo florestal, das áreas de floresta ombrófila da Faixa Norte.

**Tabela 15.** Estimativa do estoque de carbono e sua estatística descritiva das amostras de floresta ombrófila.

Parcela	Bacia				
	Araguaia	Corda	Cunhãs	Muricizal	Piranhas
1	3,5493	2,6851	14,4814	2,7765	4,1385
2	1,7432	2,9379	1,5429	2,5754	1,1356
3	3,4294	1,2823	4,1577	5,4808	1,4825
4	2,2955	2,0095	5,4151	6,9286	2,1855
5	2,6075	0,9083	6,4186	1,7819	3,7515
6	2,7946	2,6087	6,6447	4,0940	2,7740
7	3,7712	1,2546	10,7580	4,0997	1,3796
8	4,4557	5,8317	5,6207	8,0559	2,3819
9	4,9388	3,8938	3,1752	2,7746	2,5692
10	8,8792	3,3525	4,5169	8,9319	2,7468
11	3,9556	3,1328	9,0240	-	-
12	2,2840	-	-	-	-
13	3,8645	-	-	-	-
14	3,1554	-	-	-	-
15	3,8662	-	-	-	-
16	4,7157	-	-	-	-
17	0,9773	-	-	-	-
18	3,7983	-	-	-	-
19	4,2550	-	-	-	-
20	3,6322	-	-	-	-
21	2,4487	-	-	-	-
22	6,2579	-	-	-	-
23	6,3543	-	-	-	-
24	12,3677	-	-	-	-
25	2,2912	-	-	-	-
26	10,0333	-	-	-	-
27	2,6714	-	-	-	-
28	2,9977	-	-	-	-
29	4,1553	-	-	-	-
VOLUME DA AMOSTRA (m <sup>3</sup> )	122,5463	29,8972	71,7552	47,4994	24,5452
VOLUME POR HECTARE (m <sup>3</sup> )	<b>105,6433</b>	<b>67,9482</b>	<b>163,0800</b>	<b>118,7486</b>	<b>61,3629</b>
MÉDIA (m <sup>3</sup> )	4,2257	2,7179	6,5232	4,7499	2,4545
DESVIO PADRÃO	<b>2,4940</b>	<b>1,4033</b>	<b>3,6773</b>	<b>2,4919</b>	<b>0,9796</b>
ERRO PADRÃO	0,4631	0,4231	1,1087	0,7880	0,3098
ERRO PERCENTUAL (%)	<b>10,9594</b>	<b>15,5677</b>	<b>16,9968</b>	<b>16,5899</b>	<b>12,6205</b>
IC DA PARCELA	0,9077	0,7940	2,0806	1,5445	0,6071
IC POR HECTARE (m <sup>3</sup> )	<b>22,6923</b>	<b>19,8498</b>	<b>52,0141</b>	<b>38,6118</b>	<b>15,1786</b>

IC = intervalo de confiança.

As menores estimativas de volume total das áreas de floresta ombrófila da Faixa Norte são similares às estimativas obtidas em matas de galeria de Goiás e Tocantins, em que se obteve variação de 109,92 a 234,04 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e nas florestas ombrófilas dos estados do Tocantins e Roraima com variação de 69,06 a 254,18 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (Tabela 12). As maiores estimativas de produtividade são similares àquelas obtidas para as florestas ombrófilas da região Amazônica (KAUFFMAM; CUMMINGS; WARD, 1994; LIMA *et al.*, 2007).



Entretanto, deve-se ter cautela nesse tipo de comparação, tendo em vista as diferentes metodologias aplicadas nos diversos estudos comparados, para a obtenção das estimativas (fator de forma x equações de volume e biomassa) e os limites de inclusão adotados. Nos inventários florestais da região amazônica, são, geralmente, utilizados limites de inclusão acima de 30 cm de diâmetro. Nesse caso, haveria uma expressiva redução das estimativas de produtividade apresentadas para as formações ribeirinhas da Faixa Norte, como e.g., a redução de estoque de carbono 163,08 ton.ha<sup>-1</sup> para 84,55 ton.ha<sup>-1</sup> e de volume total de 566,18 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> para 298,15 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> na amostra de floresta ombrófila da Bacia do Rio Muricizal.

Ressalta-se que o elevado potencial uso do material lenhoso para serraria provém de espécies como *Swietenia macrophylla* (Mogno), *Bertholletia excelsa* (Castanheira-do-pará), *Brosimum rubescens* (Pau-brasil, Pau-rainha), *Bowdichia nitida* (Sucupira), *Dipteryx odorata* (Cumaru), *Minquartia guianensis* (Acariquara), *Aspidosperma carapanauba* (Carapanaúba), *Vochysia maxima* (Quaruba), *Jacaranda copaia* (Parapará), *Schyzolobium amazonicum* (Paricá) e *Lechythis pisonis* (sapucaia). A maior parte das áreas de floresta ombrófila da Faixa Norte já foi explorada economicamente sem planos de manejo ou reposição florestal, resultando na degradação florestal da região, onde atualmente predominam remanescentes de floresta em meio à matriz de pastagens, palmeirais e capoeiras.

Desse modo, aponta-se para a necessidade efetiva da conservação ou uso sustentável dos poucos remanescentes de floresta ombrófila ainda íntegros, tendo em vista que são fontes de biodiversidade, refúgio para a vida silvestre, serviços ambientais e recursos madeireiros de elevado valor econômico. Todos os remanescentes de floresta ombrófila registrados estão situados dentro da Amazônia Legal, onde a reserva legal das áreas florestais das propriedades rurais devem ser de 80%, como previsto na Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, que altera leis e acresce dispositivos ao Código Florestal (BRASIL, 2001). Conforme a lei, dentro das áreas de reserva legal, é permitido o uso de produtos madeireiros e não madeireiros sob orientação de um plano de manejo florestal. O plano de manejo tem por objetivo a utilização de técnicas de impacto reduzido adequadas para colher produtos (madeira, óleos, resinas, sementes, frutos) das espécies nativas de interesse, evitando desperdícios e preservando as condições para que a floresta se recupere e continue a produzir por um tempo indefinido. Difere da exploração florestal, por tratar a floresta como um recurso natural renovável, em vez de uma fonte imediata e única de produtos florestais.

Além disso, a manutenção da floresta, por meio do manejo, evita a liberação do carbono nela contida para a atmosfera, na forma de gás carbônico e metano, constituindo um benefício importante. Evitar a emissão de gases do efeito estufa é o serviço florestal mais próximo de ser incorporado ao sistema financeiro global, gerando créditos de carbono. O manejo florestal opera como medida de mitigação do efeito estufa, destacando o carbono em forma de produtos florestais de longo prazo, enquanto as florestas se regeneram nos locais manejados. É provável que quem iniciar um ciclo de manejo florestal de 30 anos terá o carbono, agora, como um dos produtos vendáveis pelo sistema, além da madeira.



## 5.2 Distribuição diamétrica da densidade, volume e carbono; potencial de utilização econômica do material lenhoso e produtividade específica nas fitofisionomias das bacias da Faixa Norte

### 5.2.1 Bacia do Rio Araguaia

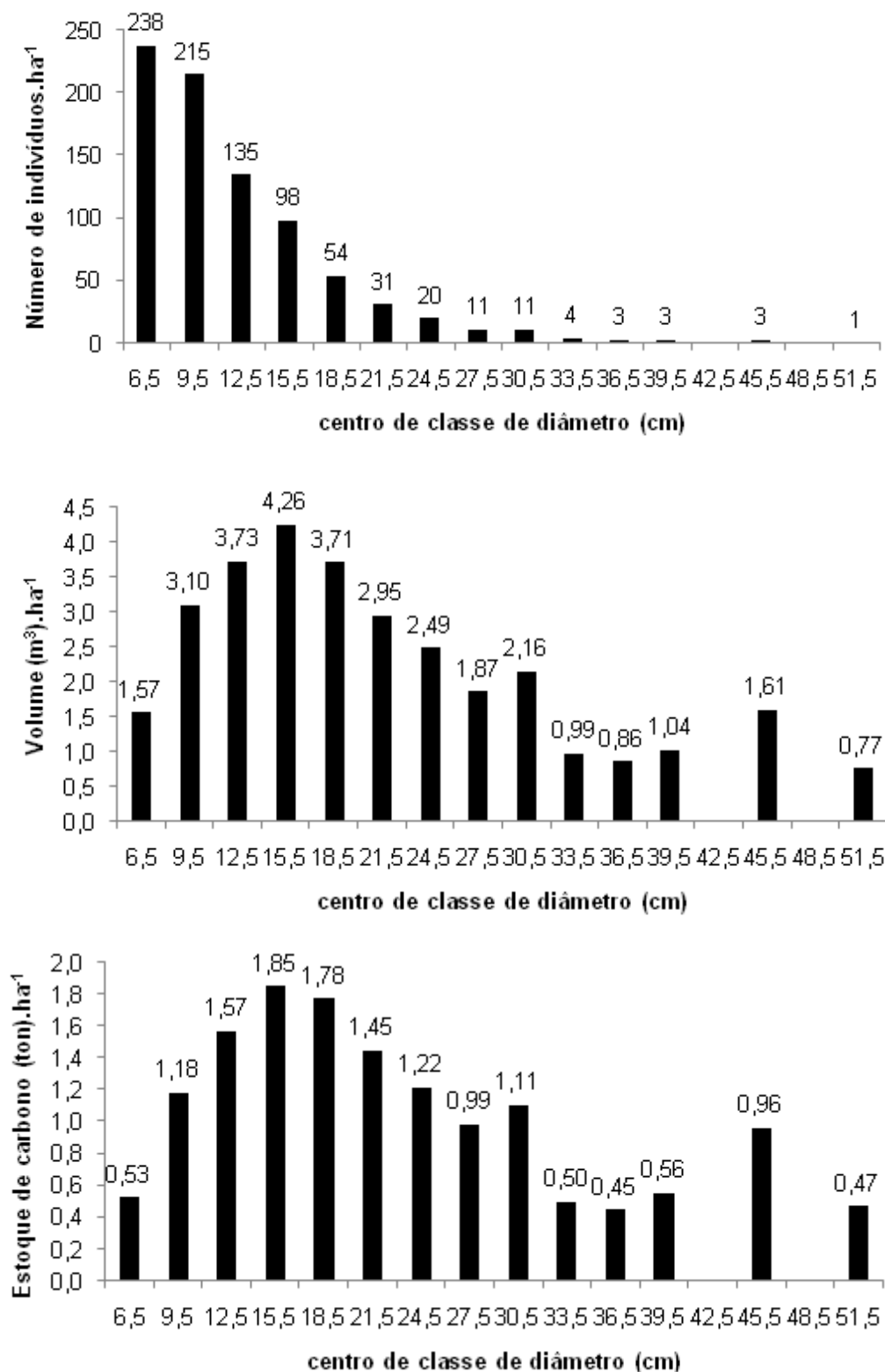
#### 5.2.1.1 Cerrado *stricto sensu*

A distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalos de classe de diâmetro em forma de “J reverso” caracteriza uma comunidade com elevado estoque de indivíduos arbóreos jovens, ou seja, com potencial autorregenerativo (SCOLFORO, 1998). Os cinco primeiros intervalos de classe representaram cerca de 90% da densidade total da comunidade. As variações de “q” foram de 0,55 a 1,00, com média de 0,70 para os intervalos de classe inferiores a 29 cm, condição que sugere equilíbrio da mortalidade e recrutamento entre os primeiros intervalos de classe. As maiores variações da razão “q” ocorreram entre os intervalos de classe acima de 29 cm, em função da baixa densidade de indivíduos (Figura 26). O maior diâmetro (52 cm) foi registrado para um indivíduo de *Emmotum nitens*.

Cerca de 71% dos indivíduos vivos (588 ind.ha<sup>-1</sup>) possuem diâmetro inferior a 14 cm, ou seja, com potencial de utilização para carvão ou lenha. Para essas finalidades, pode-se somar 96 ind.ha<sup>-1</sup> que possuem diâmetros  $\geq$  14 cm, porém com fuste inferior a 2 m ou fuste com qualidade 3. A soma desses valores corresponde a 82% dos indivíduos por hectare com potencial para lenha ou carvão.

Indivíduos com potencial para produção de estacas e lapidados, ou seja, com mais de 14 cm de D30, fuste comercial acima de 2 m de altura e qualidade 1 ou 2 totalizam 143 ind.ha<sup>-1</sup>, ou 18% do total da comunidade. Desse total, 32 ind.ha<sup>-1</sup> são pertencentes às espécies: *Anadenanthera colubrina*, *Andira vermifuga*, *Caryocar coriaceum*, *Curatela americana*, *Himatanthus obovatus*, *Hirtella ciliata*, *Hymenaea maranhensis*, *Mouriri pusa*, *Parkia platycephalla*, *Pouteria ramiflora*, *Pseudobombax longiflorum*, *Qualea parviflora*, *Roupala montana*, *Salvertia convallariodora*, *Sclerolobium aureum*, *Tabebuia aurea* e *Tabebuia ochracea*. Elas possuem diâmetro superior a 25 cm e potencial uso para lapidado. Entretanto, apesar do potencial de uso para lapidado, apenas as espécies *Anadenanthera colubrina*, *Hymenaea maranhensis*, *Parkia platycephalla* e *Tabebuia ochracea* possuem lenho adequado para essa finalidade.

Estimaram-se volumes comercial de 16,63 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e de galhada de 14,47 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, resultando no volume total de 31,10 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração de volume do material lenhoso está entre o intervalo de 14 a 17 cm de diâmetro (4,26 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). Cerca de 27% do material lenhoso total (8,40 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) apresenta-se nas classes de diâmetro inferiores a 14 cm, com uso exclusivo para produção de lenha e carvão. Esse valor, somando ao restante de volume de galhada das classes acima de 14 cm de diâmetro (9,76 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), ao volume comercial dos indivíduos com diâmetro superior a 14 cm com fuste inferior a 2 m de altura (1,46 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e ao volume dos fustes com qualidade 3 (0,94 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), resulta no volume potencial para carvão e lenha de 20,56 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, ou seja, 66,12% do total.



Foram adotados intervalos de classe de três centímetros, representados abaixo pelo valor central (centro de classe). Ex: intervalo de 5 a 8 cm, centro de classe = 6,5 cm.

**Figura 26.** Distribuição diamétrica de densidade, volume total e estoque de carbono aéreo nas áreas de cerrado *stricto sensu* da Bacia do Rio Araguaia.

O volume de material lenhoso que pode ser destinado para fins não energéticos corresponde a 33,88% do total. Com uso potencial para estaca, tem-se o volume de



4,88 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (15,68% do total) correspondente a 36 espécies, destacando-se: *Pouteria ramiflora* (0,37 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Sclerolobium paniculatum* (0,36 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Bowdichia virgiloides* (0,35 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Vatairea macrocarpa* (0,27 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Caryocar coriaceum* (0,26 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>).

Com uso potencial para lapidados, tem-se o volume de 3,71 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (11,94% do total) de 17 espécies, com destaque para *Salvertia convallariodora* (0,74 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Caryocar coriaceum* (0,41 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Pouteria ramiflora* (0,41 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Pseudobombax longiflorum* (0,27 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Qualea parviflora* (0,25 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). Entretanto, nenhuma delas possuem madeira com qualidade para essa finalidade, e, apesar do potencial de uso pelo tamanho, só podem ser destinadas para produção energética.

Com uso potencial para serraria (D30 > 40 cm), tem-se o volume de 1,95 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (6,27% do total), com quatro espécies: *Emmotum nitens* (0,70 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Sclerolobium paniculatum* (0,53 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Hymenaea maranthesis* (0,50 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Salvertia convallariodora* (0,21 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). No entanto, apenas *Hymenaea maranthesis* possui cerne adequado para serraria.

Nota-se baixo potencial do material lenhoso provindo do cerrado *stricto sensu* para produção de estaca, lapidado e serraria. Apesar do elevado potencial para produção de carvão, deve-se atentar, antes da autorização de desmatamento em áreas de cerrado *stricto sensu*, para a elevada vocação de produção de frutos em sistemas silvopastoris. Em vez de cortes rasos, os desmatamentos deveriam ter critérios para a permanência de espécies frutíferas, tendo em vista que essas são protegidas no Tocantins (TOCANTINS, 1989).

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em 14,61 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono, de 1,85 ton.ha<sup>-1</sup>, encontra-se no terceiro intervalo de classe, indivíduos com 14 a 17 cm de diâmetro. Os primeiros cinco intervalos de classe concentram aproximadamente 47% do total do estoque de carbono para essa comunidade. O elevado estoque de carbono entre os intervalos nas menores classes de diâmetro pressupõe que atividades que raleiem a vegetação, como a entrada de gado ou passagem de fogo, sejam prejudiciais à função de armazenamento do carbono atmosférico. É importante ressaltar que, a partir do momento do desmatamento e queima de uma área de cerrado, a função de sumidouro de CO<sub>2</sub> é convertida em fonte desse elemento na atmosfera. A averbação de áreas de reserva legal cobertas por cerrado *stricto sensu* pode gerar ganhos econômicos por meio da comercialização de produtos alimentícios do cerrado e proporcionar créditos de carbono que podem ser vendidos, pelos proprietários rurais, em bolsas internacionais de mercadoria.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono, em ordem decrescente, para: *Hirtella ciliata*, *Salvertia convallariodora*, *Pouteria ramiflora*, *Sclerolobium paniculatum*, *Caryocar coriaceum*, *Dimorphandra gardneriana*, *Plathymentia reticulata*, *Qualea parviflora*, *Curatella americana* e *Conarus suberosus*. Essas espécies, juntas, perfazem cerca de 49% do volume, da biomassa e do estoque de carbono estimados para a comunidade. As demais espécies, de menor produtividade, correspondem a cerca de 51% do volume, da biomassa e do estoque de carbono estimados para a comunidade (Tabela 16).

Entre as espécies registradas nas áreas de cerrado *stricto sensu* da Bacia do Rio Araguaia, são caracterizadas como frutíferas, portanto, protegidas conforme o Artigo 112 da

Constituição do Tocantins (1989): *Annona coriacea*, *Annona crassifolia*, *Brosimum gaudichaudii*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Byrsonima pachyphylla*, *Caryocar coriaceum*, *Diospyros coccolobifolia*, *Hancornia speciosa*, *Hymenaea maranhensis*, *Mouriri pusa*, *Pouteria ramiflora*, *Psidium myrsinoides*, *Sallacia elliptica*, *Tocoyena formosa* e *Xylopia aromática*.

São protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins, as espécies: *Tabebuia aurea*, *Tabebuia ochracea* e *Astronium fraxinifolium*. A última espécie consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008).

As espécies *Anadenanthera colubrina* e *Lafoensia pacari* constam na lista da flora ameaçada de extinção com ocorrência no Brasil da IUCN (2006). O somatório da produtividade dessas espécies especiais compreende aproximadamente 34% do total de volume e 33% dos estoques de carbono e biomassa da comunidade. Os elevados percentuais indicam a importância da introdução de sistemas silvopastoris nas atividades agropecuárias do estado do Tocantins.

**Tabela 16.** Produtividade por espécie nas áreas de cerrado *stricto sensu* da Bacia do Rio Araguaia.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	BS (t.ha <sup>-1</sup> )	CT (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	1,1248	1,5554	2,6802	1,1981	2,3198	6,3796	4,3497
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	1,0665	0,8048	1,8713	0,9694	1,9120	5,2580	3,5850
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. <sup>1</sup>	0,9520	0,8066	1,7585	0,8395	1,6477	4,5312	3,0895
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	1,2758	0,4135	1,6893	0,9736	1,9126	5,2597	3,5862
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. <sup>1</sup>	0,7675	0,7701	1,5375	0,7692	1,5102	4,1532	2,8317
<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	0,6016	0,7761	1,3778	0,5845	1,1375	3,1280	2,1327
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	0,5195	0,7830	1,3025	0,5207	1,0036	2,7600	1,8818
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	0,5866	0,5258	1,1124	0,5768	1,1344	3,1197	2,1271
<i>Curatella americana</i> L.	0,4406	0,5834	1,0240	0,4567	0,8957	2,4632	1,6794
<i>Connarus suberosus</i> Planchon	0,5019	0,4394	0,9413	0,3813	0,7234	1,9892	1,3563
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. <sup>1</sup>	0,4216	0,4730	0,8946	0,3997	0,7773	2,1375	1,4574
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	0,7450	0,1176	0,8626	0,5198	1,0246	2,8178	1,9212
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan <sup>4</sup>	0,4280	0,3894	0,8174	0,3688	0,7210	1,9829	1,3519
<i>Diospyros coccolobifolia</i> Mart. <sup>1</sup>	0,2881	0,5144	0,8024	0,2609	0,4883	1,3428	0,9155
<i>Hymenaea maranhensis</i> Lee & Langenh <sup>1</sup>	0,6711	0,0475	0,7186	0,4322	0,8530	2,3457	1,5993
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth <sup>1</sup>	0,2415	0,4704	0,7118	0,2513	0,4756	1,3080	0,8918
<i>Vochysia gardneri</i> Warm.	0,2876	0,4168	0,7045	0,3353	0,6524	1,7940	1,2232
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson	0,3233	0,3456	0,6689	0,3123	0,6107	1,6795	1,1451
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley <sup>2</sup>	0,3548	0,2976	0,6524	0,2897	0,5636	1,5499	1,0568
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	0,3979	0,1430	0,5409	0,2661	0,5175	1,4230	0,9703
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill	0,1321	0,3687	0,5008	0,1755	0,3331	0,9161	0,6246
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	0,2721	0,2258	0,4979	0,2559	0,5041	1,3863	0,9452
Myrtaceae sp. 3 (folha quebradiça)	0,2951	0,1781	0,4732	0,2249	0,4372	1,2023	0,8198
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	0,3623	0,0868	0,4491	0,2497	0,4890	1,3448	0,9169
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	0,1852	0,2257	0,4109	0,2134	0,4198	1,1543	0,7871
<i>Andira vermifuga</i> Mart ex Benth (= <i>Andira paniculata</i> )	0,2106	0,1972	0,4078	0,1797	0,3508	0,9647	0,6577
<i>Roupala montana</i> Aubl.	0,2129	0,1745	0,3873	0,2206	0,4340	1,1936	0,8138
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore <sup>2</sup>	0,1911	0,1908	0,3820	0,1836	0,3609	0,9926	0,6768
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	0,1774	0,2010	0,3785	0,1676	0,3219	0,8852	0,6036
<i>Annona crassiflora</i> Mart. <sup>1</sup>	0,2547	0,1120	0,3668	0,1664	0,3244	0,8920	0,6082
<i>Ferdinandusa elliptica</i> Pohl	0,1733	0,1540	0,3273	0,1561	0,3051	0,8391	0,5721
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul <sup>1</sup>	0,1383	0,1777	0,3160	0,1268	0,2398	0,6596	0,4497
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil. <sup>4</sup>	0,1330	0,1571	0,2901	0,1283	0,2488	0,6841	0,4664
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,2532	0,0311	0,2843	0,1457	0,2864	0,7877	0,5371
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott <sup>2,3</sup>	0,2142	0,0695	0,2838	0,1332	0,2578	0,7089	0,4833



## GOVERNO DO TOCANTINS

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	BS (t.ha <sup>-1</sup> )	CT (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.	0,1606	0,1182	0,2788	0,1446	0,2852	0,7842	0,5347
<i>Mouriri pusa</i> Gardner <sup>1</sup>	0,0937	0,1338	0,2276	0,1050	0,2050	0,5638	0,3844
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	0,1293	0,0964	0,2258	0,1067	0,2084	0,5731	0,3908
<i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg <sup>1</sup>	0,1084	0,1090	0,2174	0,0910	0,1734	0,4769	0,3251
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	0,0967	0,1165	0,2132	0,0848	0,1637	0,4501	0,3069
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. <sup>1</sup>	0,1601	0,0451	0,2053	0,1024	0,1980	0,5445	0,3712
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don <sup>1</sup>	0,1113	0,0672	0,1785	0,0860	0,1684	0,4632	0,3158
<i>Byrsonima crassifolia</i> H.B.K. <sup>1</sup>	0,0490	0,1047	0,1538	0,0554	0,1061	0,2918	0,1990
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	0,1147	0,0204	0,1351	0,0687	0,1343	0,3692	0,2518
<i>Byrsonima</i> sp. 1	0,0497	0,0691	0,1188	0,0536	0,1045	0,2875	0,1960
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0,0510	0,0672	0,1183	0,0449	0,0867	0,2384	0,1626
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook. f.	0,0703	0,0362	0,1065	0,0414	0,0765	0,2103	0,1434
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr.	0,0506	0,0303	0,0810	0,0340	0,0657	0,1805	0,1231
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,0334	0,0441	0,0775	0,0259	0,0458	0,1259	0,0859
<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth	0,0330	0,0355	0,0685	0,0227	0,0429	0,1180	0,0804
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	0,0294	0,0259	0,0553	0,0260	0,0509	0,1400	0,0955
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	0,0184	0,0260	0,0443	0,0207	0,0399	0,1097	0,0748
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes <sup>1</sup>	0,0136	0,0261	0,0397	0,0171	0,0333	0,0915	0,0624
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham & Schltdl) K. Schum. <sup>1</sup>	0,0102	0,0232	0,0334	0,0088	0,0151	0,0414	0,0282
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	0,0177	0,0101	0,0278	0,0132	0,0256	0,0704	0,0480
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	0,0069	0,0062	0,0131	0,0055	0,0104	0,0286	0,0195
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	0,0029	0,0078	0,0106	0,0028	0,0051	0,0140	0,0096
<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	0,0049	0,0053	0,0103	0,0032	0,0058	0,0160	0,0109
<i>Piptadenia</i> sp. 1	0,0041	0,0047	0,0088	0,0021	0,0037	0,0101	0,0069
<i>Kielmeyera speciosa</i> St.-Hil.	0,0029	0,0057	0,0087	0,0033	0,0060	0,0164	0,0112
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0,0032	0,0047	0,0078	0,0027	0,0049	0,0136	0,0093
<i>Annona coriacea</i> Mart. R.E.Fr. <sup>1</sup>	0,0047	0,0029	0,0076	0,0031	0,0056	0,0155	0,0106
<b>Total</b>	<b>16,6324</b>	<b>14,4655</b>	<b>31,0979</b>	<b>14,6088</b>	<b>28,4650</b>	<b>78,2789</b>	<b>53,3720</b>

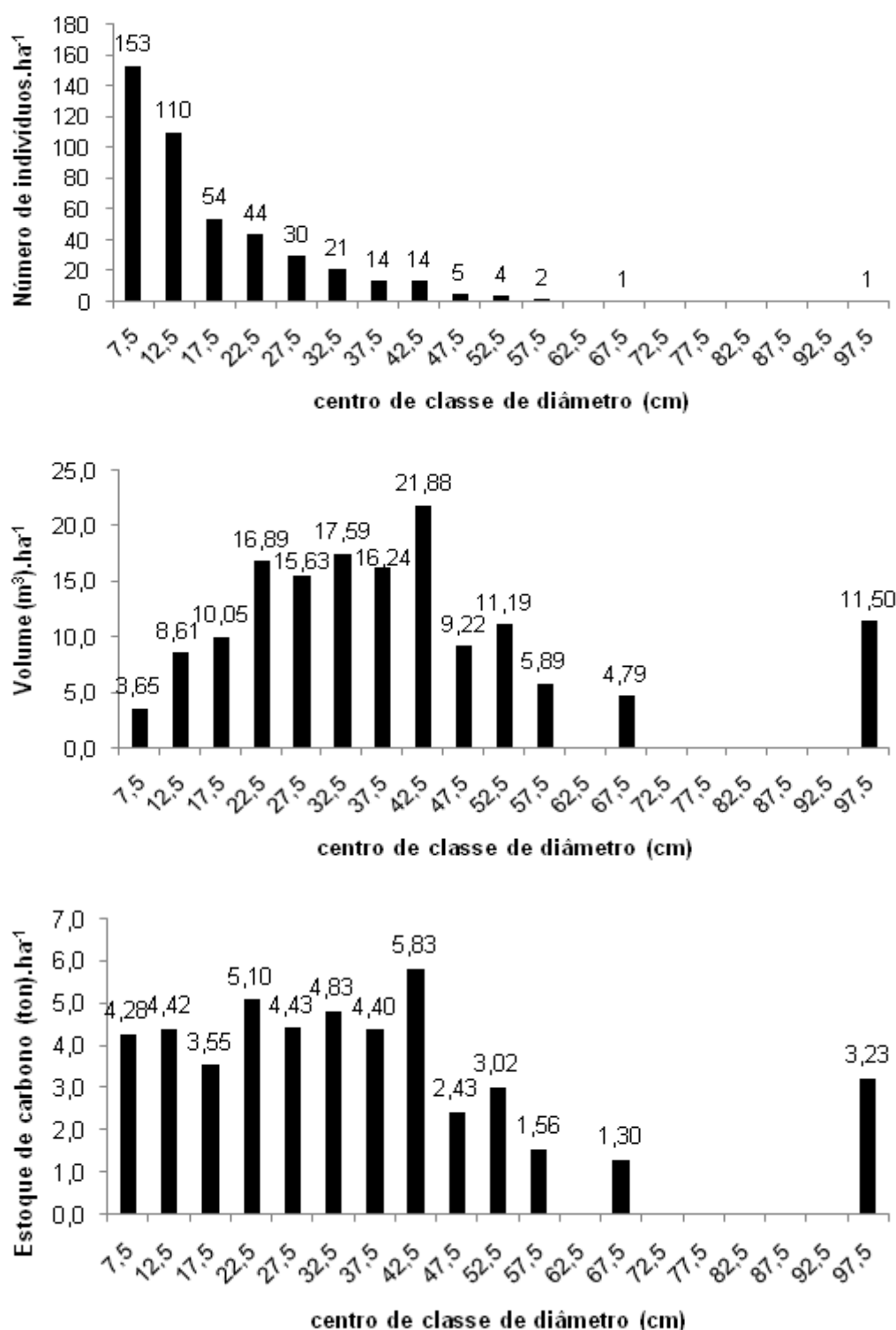
Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; C = estoque de carbono aéreo; B = biomassa seca aérea; BS = biomassa subterrânea; CT = estoque de carbono total. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup>consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN,2006).

### 5.2.1.2 Floresta estacional

Os três primeiros intervalos de classe apresentam 70% da densidade total da comunidade. As maiores variações da razão “q” (0,36 a 1,00) ocorrem entre os intervalos acima de 35 cm. Para os intervalos iniciais (< 35 cm), a variação de “q” foi de 0,49 a 0,81, condição que sugere equilíbrio da mortalidade e recrutamento entre os primeiros intervalos de classe (Figura 27).

Cerca de 33% dos indivíduos vivos possuem diâmetro inferior a 10 cm, que, junto aos 40 ind.ha<sup>-1</sup> com diâmetros ≥ 10 cm e fuste inferior a 2 m ou qualidade 3, perfazem 42,60% dos indivíduos vivos da comunidade com potencial para lenha e carvão. O maior diâmetro, de 95 cm, pertence à espécie *Parkia multijuga*.

Indivíduos com mais de 10 cm de DAP, fuste comercial acima de 2 m e qualidade 1 ou 2, ou seja, com potencial para estaca, lapidado e serraria, totalizam 260 ind.ha<sup>-1</sup> ou 57,40% da densidade total da comunidade. Indivíduos com potencial para produção de estacas totalizam 176 ind.ha<sup>-1</sup> de 55 espécies, enquanto que indivíduos com potencial para lapidado chegam aos 59 ind.ha<sup>-1</sup> de 28 espécies. Cerca de 25 ind.ha<sup>-1</sup> distribuídos entre 15 espécies apresentam potencial para serraria.



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central (centro de classe). Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 27.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Araguaia.

Foi estimado volume de material lenhoso comercial de 72,46 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e volume de galhada de 80,66 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, que resultam no volume total de 153,12 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração do volume de material lenhoso é de 21,88 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e está no intervalo de 40 a 45 cm de



diâmetro. O material lenhoso do primeiro intervalo de classe de diâmetro < 10 cm é de  $3,65 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ . Este volume somado ao de galhada das classes com diâmetro acima de 10 cm ( $78,69 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e ao comercial com fuste de comprimento inferior a 2 m e de qualidade 3 (indivíduos com diâmetro superior a 10 cm -  $7,92 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), resulta no volume de  $90,26 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , ou seja, 58,95% do volume total com uso potencial exclusivo para lenha e carvão.

Estimou-se um volume de  $62,86 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (41,05% do total) para os indivíduos com mais de 10 cm de diâmetro, fuste maiores que 2 m de altura e qualidade 1 ou 2. Desse valor,  $14,85 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (9,7% do total) possuem potencial para estacas (10 e 24,9 cm). Destacam-se as espécies: *Anadenanthera colubrina* ( $4,67 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Spondias mombim* ( $1,02 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Bocageopsis mattogrossensis* ( $0,87 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Machaerium hirtum* ( $0,57 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Guazuma ulmifolia* ( $0,51 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que, somadas, perfazem  $7,64 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , ou seja, cerca de 51% do volume total de material lenhoso com finalidade para lenha.

Possuem potencial para lapidado  $18,95 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (12,37% do total), destacando-se, em produtividade, as espécies: *Anadenanthera colubrina* ( $4,76 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Apuleia leiocarpa* ( $1,87 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Tabebuia impetiginosa* ( $1,35 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Hymenaea courbaril* ( $1,27 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Tabebuia serratifolia* ( $0,96 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que perfazem cerca de 54% do material lenhoso destinado para essa finalidade.

Possuem uso potencial para serraria  $29,06 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (18,98% do total), com destaque para as espécies: *Parkia multijuga* ( $6,26 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Hymenaea courbaril* ( $4,40 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Guarea guidonia* ( $3,75 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Martiodendron mediterraneum* ( $2,97 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que perfazem cerca de 60% do volume da material lenhoso destinado para essa finalidade.

As áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Araguaia, na Faixa Norte do Tocantins, apresentam potencial para fins não energéticos e espécies com lenhos adequados para essas finalidades. Essa condição remete à possibilidade da formulação de planos de manejo florestal para a utilização racional dos recursos madeireiros e não madeireiros nos remanescentes de floresta estacional que foram averbadas como reserva legal. Vale ressaltar que todas áreas cobertas por floresta estacional da na Faixa Norte estão inclusas na área da Amazônia Legal, onde a reserva legal das propriedades rurais com áreas florestais devem ser de 80%, como previsto na Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, que altera leis e acresce dispositivos ao Código Florestal (BRASIL, 2001).

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em  $48,39 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ . O maior estoque de carbono, de  $5,83 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ , encontra-se no intervalo de classe de 40 a 45 cm de diâmetro. Nos intervalos de classe de 5 até 35 cm, concentram-se cerca de 55% do estoque de carbono total da comunidade ( $26,62 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). O elevado estoque de carbono entre os intervalos nas menores classes de diâmetro pressupõe que atividades que raleiem a vegetação, como a entrada de gado ou passagem de fogo, sejam prejudiciais a função de armazenamento do carbono atmosférico. Além disso, a averbação de áreas de floresta estacional como reserva legal e a formulação do plano de manejo florestal proporciona a utilização econômica de produtos madeireiros e não madeireiros; entres eles, a venda de crédito de carbono em bolsas internacionais de mercadoria.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para: *Anadenanthera colubrina*, *Parkia multijuga*,

*Hymenaea courbaril*, *Guarea guidonia*, *Spondias mombin*, *Martiodendron mediterraneum*, *Apuleia leiocarpa*, *Eschweilera coriacea*, *Platypodium elegans* e *Apeiba tibourbou*. Elas, juntas, perfazem cerca de 61% do volume, 56% da biomassa e 56% do carbono estimado para a comunidade (Tabela 17).

Entre as espécies registradas nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Araguaia, são caracterizadas como frutíferas e protegidas, de acordo com Tocantins (1989), as espécies: *Diospyros hispida*, *Duguetia marcgraviana*, *Guazuma ulmifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Inga alba*, *Inga cylindrica*, *Inga edulis*, *Lecythis pisonis*, *Maclura tinctoria*, *Pouteria gardneri*, *Pouteria macrophylla*, *Spondias mombin*, *Sterculia apetala*, *Sterculia striata* e *Swartzia cf. acutifolia*.

São protegidas pelo Decreto Estadual nº 838 (TOCANTINS, 1999) as espécies: *Tabebuia impetiginosa*, *Tabebuia roseo-alba*, *Tabebuia serratifolia* e *Myracrodruon urundeuva*. A última espécie consta da Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção (MMA, 2008).

As espécies *Anadenanthera colubrina*, *Cedrela fissilis* e *Tabebuia impetiginosa* constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil da IUCN (2006). O somatório da produtividade dessas espécies compreende cerca de 49% do total do volume e 48% dos estoques de carbono e de biomassa da comunidade.

**Tabela 17.** Produtividade por espécie nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Araguaia.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan <sup>4</sup>	15,1107	22,0124	37,1231	21,6475	10,8238
<i>Parkia multijuga</i> Benth	6,2606	5,2400	11,5006	6,4638	3,2319
<i>Hymenaea courbaril</i> L. var <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Lee & Lang. <sup>1</sup>	5,7049	4,7233	10,4281	5,7545	2,8773
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	3,9774	4,4737	8,4511	4,6028	2,3014
<i>Spondias mombin</i> L. <sup>1</sup>	3,1714	2,8012	5,9726	4,2910	2,1455
<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) Koeppen	3,1117	1,7004	4,8121	2,6767	1,3383
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr	1,8702	2,2794	4,1496	2,2783	1,1392
<i>Eschweilera coriacea</i> (A.DC.) Mori	1,6885	2,3874	4,0759	2,2041	1,1021
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	1,7821	2,0534	3,8355	2,2152	1,1076
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	1,3822	2,3986	3,7808	2,7019	1,3509
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vohl) Nich. <sup>2</sup>	2,2004	1,0579	3,2583	1,8506	0,9253
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão <sup>2,3</sup>	0,9990	2,1246	3,1236	2,2963	1,1481
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl. <sup>2,4</sup>	1,4678	1,2657	2,7335	1,8088	0,9044
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A.DC.	0,9990	1,7344	2,7334	1,7725	0,8862
<i>Cedrela fissilis</i> Vell. <sup>4</sup>	0,8964	1,6179	2,5143	1,3893	0,6946
<i>Machaerium hirtum</i> Raddi	1,0043	1,1893	2,1936	1,3764	0,6882
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <sup>1</sup>	0,8677	1,3112	2,1789	1,8158	0,9079
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	0,6796	1,4909	2,1704	1,5207	0,7604
<i>Ficus</i> sp. 1	1,1459	0,9597	2,1056	1,1230	0,5615
<i>Rollinia</i> sp. 1	1,5019	0,5931	2,0950	1,2947	0,6474
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	0,6846	1,3886	2,0732	1,7512	0,8756
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma <sup>1</sup>	0,8825	1,1099	1,9924	1,1826	0,5913
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	0,9422	1,0473	1,9895	1,1448	0,5724
<i>Vantanea</i> cf. <i>parviflora</i> Lam.	0,8604	0,9215	1,7819	0,9961	0,4980
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	0,8858	0,8370	1,7228	0,9761	0,4880
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	0,5063	0,9589	1,4651	0,7598	0,3799
<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart. <sup>1</sup>	0,6946	0,6598	1,3544	0,7704	0,3852
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	0,4738	0,8542	1,3280	0,7140	0,3570
<i>Sterculia striata</i> St. Hill. Ex Turpin <sup>1</sup>	0,8865	0,4125	1,2990	0,7654	0,3827
<i>Ceiba pubiflora</i> (A.St.-Hill.) K.Schum.	0,8760	0,4201	1,2960	0,8613	0,4307
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	0,4791	0,7670	1,2461	0,6840	0,3420
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	0,8673	0,2942	1,1615	0,6772	0,3386
<i>Bauhinia</i> sp. 1	0,3937	0,6473	1,0410	1,4607	0,7303
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	0,4036	0,6149	1,0186	0,7107	0,3553
<i>Inga edulis</i> Mart. <sup>1</sup>	0,3295	0,5818	0,9113	0,6887	0,3443
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	0,4433	0,3895	0,8328	1,0593	0,5297
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. <sup>1</sup>	0,4405	0,3377	0,7782	0,4342	0,2171



## GOVERNO DO TOCANTINS

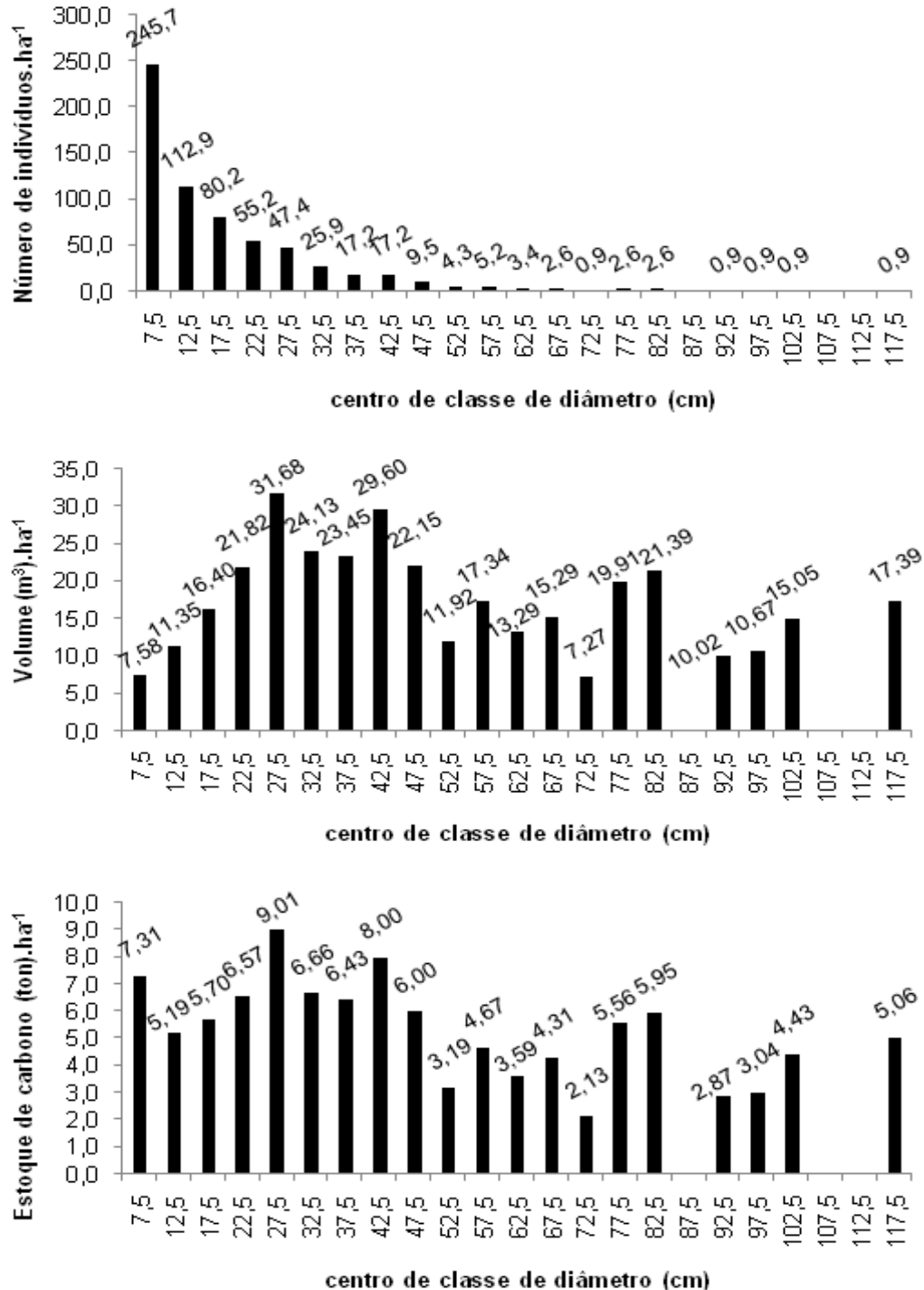
Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	0,3899	0,3560	0,7459	0,6047	0,3023
<i>Senna multijuga</i> Rich. I. & B.	0,3057	0,3597	0,6654	0,3622	0,1811
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	0,2773	0,3729	0,6502	0,4455	0,2227
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss	0,2286	0,4035	0,6321	0,5095	0,2548
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	0,3989	0,1875	0,5865	0,4626	0,2313
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart. <sup>1</sup>	0,2982	0,1931	0,4913	0,4955	0,2477
<i>Sebastiania membranifolia</i> Müll.Arg.	0,2848	0,2052	0,4900	0,3823	0,1911
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst <sup>1</sup>	0,3513	0,0995	0,4508	0,3149	0,1574
<i>Myrcia magnoliaefolia</i> DC.	0,2192	0,2273	0,4465	0,3348	0,1674
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	0,2354	0,1614	0,3968	0,4045	0,2022
<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyer	0,1539	0,2041	0,3580	0,4281	0,2141
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) CC Berg	0,1898	0,1499	0,3397	0,2492	0,1246
<i>Vitex polygama</i> Cham	0,1822	0,1570	0,3393	0,1832	0,0916
<i>Styrax</i> sp. 1	0,1320	0,1745	0,3065	0,1857	0,0929
<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	0,1713	0,1192	0,2905	0,1842	0,0921
<i>Pseudolmedia multinervis</i> Mildbr	0,1436	0,1151	0,2586	0,2074	0,1037
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	0,1217	0,1366	0,2584	0,2523	0,1262
<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pittier ex Barneby & Grimes	0,1011	0,1125	0,2135	0,1412	0,0706
<i>Swartzia</i> cf. <i>acutifolia</i> Vog. <sup>1</sup>	0,1096	0,0960	0,2056	0,2267	0,1134
<i>Oxandra sessiliflora</i> R.E.Fr.	0,1138	0,0752	0,1890	0,1751	0,0875
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	0,1264	0,0410	0,1674	0,1695	0,0848
<i>Guatteria</i> cf. <i>citrifolia</i>	0,0728	0,0845	0,1573	0,1608	0,0804
<i>Eugenia cupulata</i> Amsh.	0,0928	0,0581	0,1509	0,2012	0,1006
<i>Himatanthus sucuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	0,0688	0,0749	0,1437	0,1108	0,0554
<i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Triana & Planch.	0,0902	0,0424	0,1327	0,1068	0,0534
<i>Myrcia splendens</i> DC.	0,0587	0,0630	0,1217	0,1910	0,0955
<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steudel	0,0824	0,0389	0,1213	0,1015	0,0508
<i>Allophylus</i> sp. 1	0,0337	0,0831	0,1167	0,1401	0,0701
<i>Andira</i> cf. <i>legalis</i> (Vell.) Toledo	0,0235	0,0875	0,1111	0,0960	0,0480
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltdl.	0,0589	0,0328	0,0916	0,0864	0,0432
<i>Albizia niopoides</i> (Chodat) Burr.	0,0528	0,0328	0,0857	0,1284	0,0642
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	0,0391	0,0431	0,0822	0,1261	0,0630
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	0,0379	0,0292	0,0671	0,1190	0,0595
<i>Unonopsis guatterioides</i> (DC.) R.E.Fr.	0,0239	0,0328	0,0567	0,1158	0,0579
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sandwith <sup>2</sup>	0,0133	0,0400	0,0533	0,1603	0,0801
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. Ex stand.	0,0261	0,0242	0,0503	0,0676	0,0338
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess. <sup>1</sup>	0,0250	0,0228	0,0477	0,0673	0,0337
<i>Aiouea</i> sp. 1	0,0246	0,0219	0,0464	0,1113	0,0557
<i>Eugenia sparsa</i> S. Moore	0,0249	0,0195	0,0444	0,1103	0,0552
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Stand <sup>1</sup>	0,0196	0,0184	0,0380	0,0615	0,0308
<i>Combretum duarteianum</i> Cambess.	0,0148	0,0212	0,0360	0,1063	0,0531
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0,0123	0,0174	0,0297	0,0592	0,0296
<i>Guapira</i> cf. <i>opposita</i> (Vell.) Reitz	0,0129	0,0165	0,0294	0,0583	0,0292
<i>Cupania racemosa</i> Radlk	0,0168	0,0125	0,0294	0,0589	0,0294
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni <sup>1</sup>	0,0159	0,0113	0,0272	0,0574	0,0287
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott <sup>2,3</sup>	0,0141	0,0121	0,0262	0,1027	0,0514
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0,0092	0,0159	0,0251	0,0565	0,0283
<i>Abuta</i> cf. <i>grandifolia</i> (Mart.) Sandwith.	0,0119	0,0114	0,0233	0,0555	0,0278
Myrtaceae sp. 2	0,0092	0,0119	0,0211	0,0549	0,0274
<i>Mezilaurus</i> sp. 4 (Peciólo Longo)	0,0077	0,0120	0,0197	0,0542	0,0271
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	0,0080	0,0114	0,0194	0,0537	0,0268
<i>Casearia arborea</i> (L.C.Rich.) Urb.	0,0084	0,0109	0,0193	0,0541	0,0271
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Mull. Arg.	0,0075	0,0115	0,0190	0,0532	0,0266
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth	0,0083	0,0079	0,0162	0,0530	0,0265
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	0,0098	0,0053	0,0152	0,0521	0,0261
<i>Diospyros hispida</i> A.DC. <sup>1</sup>	0,0069	0,0067	0,0136	0,0516	0,0258
<i>Celtis</i> sp. 1	0,0041	0,0081	0,0122	0,0510	0,0255
<i>Pouteria</i> sp. 1	0,0057	0,0055	0,0113	0,0505	0,0253
<b>Total</b>	<b>72,4587</b>	<b>80,6633</b>	<b>153,1220</b>	<b>96,7850</b>	<b>48,3925</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup>constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

### 5.2.1.3. Floresta ombrófila

Observando a Figura 28, os três primeiros intervalos de classe apresentam 68,97% da

densidade total da comunidade. As maiores variações da razão “q” (0,33 a 3,00) ocorrem entre os intervalos acima de 65 cm. Para os intervalos iniciais, a variação da razão “q” é de 0,45 a 1,20, com “q” médio de 0,71; condição que sugere um equilíbrio da taxa de mortalidade e de recrutamento entre os primeiros intervalos de classe.



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central (centro de classe). Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 28.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio Araguaia.

Encontrou-se indivíduos com diâmetros superiores a 100 cm da espécie *Vochysia maxima*



(104,09 e 116,82 cm). Entretanto, cerca de 38% dos indivíduos vivos possuem diâmetros inferiores a 10 cm, que, junto aos 39,66 ind.ha<sup>-1</sup> que possuem diâmetros  $\geq$  10 cm e fuste inferior a 2 m ou qualidade 3, perfazem 44,9% dos indivíduos vivos da comunidade com uso potencial para carvão e lenha.

Indivíduos com potencial uso para fins não energéticos totalizam 350,86 ind.ha<sup>-1</sup> ou 55,1% da densidade total da comunidade. Indivíduos com diâmetros entre 10 e 25 cm, ou seja, com uso potencial para estacas totalizam 216,38 ind.ha<sup>-1</sup> de 81 espécies; enquanto que indivíduos com uso potencial para lapidados totalizam 87,07 ind.ha<sup>-1</sup> de 45 espécies. 47,41 ind.ha<sup>-1</sup> pertencentes a 29 espécies possuem potencial para serraria.

Estimaram-se volumes de material lenhoso comercial de 187,58 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e de galhada de 160,12 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, que resultam no volume total de 347,70 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração do volume de material lenhoso de 31,68 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> está no intervalo de 25 a 30 cm de diâmetro. O material lenhoso destinado às produções de carvão e lenha é de 7,58 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. Esse total somado ao volume de galhada das classes maiores que 10 cm (156,76 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e ao volume comercial (9,94 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) com fuste inferior a 2 m e de qualidade 3 (indivíduos com diâmetro superior a 10 cm), resulta no volume de 174,28 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, ou seja, 50,12% do total destinado às produções de carvão e lenha.

Estimou-se volume de 173,42 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (49,88% do total) com usos potenciais para estacas, lapidado e serraria. Desse valor, 25,48 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (7,33% do total) possuem potencial para produção de estacas, destacando-se as espécies: *Nectandra laceolata* (2,60 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Jacaranda copaia* (2,17 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Tapirira obtusa* (1,88 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Cecropia pachystachia* (1,64 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Inga alba* (1,15 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Pseudolmedia multinervis* (1,10 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que perfazem 10,55 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, ou seja, cerca de 41% do volume total de material lenhoso destinado para essa finalidade.

Possuem potencial para lapidado 44,37 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (12,76% do total). Destacam-se em produtividade as espécies: *Jacaranda copaia* (6,60 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Bowdichia nitida* (2,55 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Vochysia maxima* (2,49 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Anacardium giganteum* (2,35 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Sloanea guianensis* (2,17 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que somam 36% do material lenhoso. Possuem potencial para serraria, 103,57 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (29,79% do total). Em tal situação, destacam-se em produtividade as espécies: *Vochysia maxima* (28,84 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Aspidosperma carapanauba* (22,95 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Anacardium giganteum* (7,97 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que perfazem 57 % do material lenhoso com potencial de uso para serraria.

A elevada produtividade e potencial de usos das áreas de floresta ombrófila para fins não energéticos (espécies como *Vochysia maxima*, *Aspidosperma carapanauba* e *Bowdichia nitida*) indica a possibilidade da formulação de planos de manejo florestal para a utilização racional dos recursos madeireiros e não madeireiros dos remanescentes de floresta ombrófila averbados como áreas de reserva legal na Bacia do Rio Araguaia. Todas as áreas cobertas por florestas ombrófila, na Faixa Norte, estão inclusas na Amazônia Legal, onde a reserva legal das propriedades rurais devem ser de 80%, como previsto na Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, que altera leis e acresce dispositivos ao Código Florestal (BRASIL, 2001).

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em 105,64 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono, 9,01 ton.ha<sup>-1</sup>, encontra-se no intervalo de classe de 25 a 30

cm de diâmetro. Os cinco primeiros intervalos de classe de diâmetro concentram cerca de 32% estoque de carbono total da comunidade ( $33,8 \text{ ton}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). O elevado estoque de carbono entre os intervalos nas menores classes de diâmetro pressupõe que atividades que raleiem a vegetação, como a entrada de gado ou passagem de fogo, sejam prejudiciais à função de armazenamento do carbono atmosférico. Além disso, a manutenção da floresta, por meio de manejo, evita a liberação do carbono nela contido para a atmosfera, gerando créditos de carbono que podem ser vendidos em bolsas internacionais de mercadoria. O manejo florestal opera como medida de mitigação do efeito estufa, destacando carbono em forma de produtos florestais de longo prazo, enquanto as florestas se regeneram nos locais manejados. É provável que quem iniciar um ciclo de manejo florestal de 30 anos terá o carbono, agora, como um dos produtos vendáveis pelo sistema, além da madeira.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para: *Vochysia maxima*, *Aspidosperma carapanauba*, *Anacardium giganteum*, *Humiria balsamifera*, *Sloanea guianensis*, *Jacaranda copaia*, *Sacoglottis guianensis*, *Trattinickia rhoifolia*, *Buchenavia capitata* e *Tapirira obtusa*, que, juntas, perfazem 57% do volume e, 54% da biomassa e do carbono estimado para a comunidade (Tabela 18).

Dentre as espécies encontradas na floresta ombrófila aberta aluvial da Bacia do Rio Araguaia, são caracterizadas como frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) as espécies: *Anacardium giganteum*, *Bellucia grossularioides*, *Brosimum rubescens*, *Buchenavia capitata*, *Byrsonima sericea*, *Cheiloclinium cognatum*, *Dialium guianensis*, *Diospyros sericea*, *Duguetia marcgraviana*, *Helicostylis pedunculata*, *Humiria balsamifera*, *Hymenaea cf. parvifolia*, *Inga alba*, *Inga cf. gracilifolia*, *Inga cf. laurina*, *Inga edulis*, *Inga thibaudiana*, *Jacaratia spinosa*, *Maclura tinctoria*, *Mouriri glazioviana*, *Pouteria caimito*, *Pouteria macrophylla*, *Sacoglottis guianensis*, *Theobroma speciosa*, *Xylopia aromatica* e *Xylopia nitida*. A espécie *Bowdichia nitida* encontra-se na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção (MMA, 2008). O somatório da produtividade destas espécies compreendem 28% do total de volume dos estoques de carbono e biomassa da comunidade.

**Tabela 18.** Produtividade por espécie nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio Araguaia.

Nome científico	Vcom ( $\text{m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ )	Vgal ( $\text{m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ )	Vtot ( $\text{m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ )	B ( $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ )	C ( $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ )
<i>Vochysia maxima</i> Ducke	31,4776	17,4114	48,8890	28,2089	14,1045
<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pichon	23,4356	17,5627	40,9982	23,2033	11,6017
<i>Anacardium giganteum</i> Hance <sup>1</sup>	13,8220	15,8276	29,6496	16,3570	8,1785
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) St.-Hil. <sup>1</sup>	7,7787	9,5316	17,3102	9,3612	4,6806
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	5,6475	9,9438	15,5912	9,2460	4,6230
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	9,1857	4,0721	13,2578	8,2647	4,1324
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. <sup>1</sup>	4,1386	4,4774	8,6160	4,7884	2,3942
<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	5,1432	3,3219	8,4651	5,1927	2,5964
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler <sup>1</sup>	4,6616	3,4565	8,1181	4,3349	2,1674
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	3,5871	4,4797	8,0668	5,0520	2,5260
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	4,2067	3,5118	7,7184	5,7809	2,8904
<i>Abarema jupunba</i> (Wild.) Britton & Killip	2,5063	4,9419	7,4482	4,0508	2,0254
<i>Qualea dinizii</i> Ducke	5,0456	2,2229	7,2685	4,2541	2,1271
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. <sup>1</sup>	3,3865	3,4542	6,8407	4,6685	2,3343
<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth. <sup>3</sup>	3,4654	3,0491	6,5145	3,6153	1,8076
<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	2,8492	2,9986	5,8479	3,3865	1,6932
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	2,1011	2,6477	4,7488	2,6178	1,3089
<i>Guatteria cf. citrifolia</i>	2,4662	2,1692	4,6354	2,9676	1,4838
<i>Hymenaea cf. parvifolia</i> Huber <sup>1</sup>	1,7387	2,8628	4,6014	2,5926	1,2963



## GOVERNO DO TOCANTINS

Nome científico	Vcom (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	3,6642	0,8636	4,5278	2,9279	1,4639
<i>Zanthoxylum acreanum</i> Krause	2,6272	1,4381	4,0653	2,2622	1,1311
<i>Chrysophyllum</i> cf. <i>gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl. (NI 5)	1,4419	2,5628	4,0047	2,2067	1,1034
<i>Brosimum rubescens</i> Taub. <sup>1</sup>	1,5573	2,2825	3,8398	2,0955	1,0478
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0,9670	2,4120	3,3790	1,8501	0,9251
<i>Sapium marmieri</i> Huber	2,3583	0,7981	3,1564	1,8202	0,9101
<i>Protium pallidum</i> Cuatrec	1,7238	1,3908	3,1146	1,8124	0,9062
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	1,9207	1,1112	3,0319	1,6676	0,8338
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana <sup>1</sup>	1,7993	1,1144	2,9138	1,7316	0,8658
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw.	1,4444	1,4635	2,9079	1,7383	0,8692
<i>Licania egleri</i> Prance	1,3119	1,5458	2,8577	1,5900	0,7950
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	1,7000	1,0443	2,7443	1,4775	0,7387
<i>Licania apetala</i> (E. Meyer) Fritsch.	1,1116	1,5353	2,6469	1,5294	0,7647
<i>Vismia</i> sp. 1	1,1805	1,4055	2,5860	1,5979	0,7990
<i>Pseudolmedia multinervis</i> Mildbr	1,1927	1,2007	2,3934	1,9115	0,9557
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1,1595	1,2168	2,3763	1,4338	0,7169
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth	1,1530	1,0364	2,1894	1,4752	0,7376
<i>Minuartia punctata</i> (Rad.) Sleum	1,0548	1,0820	2,1368	1,1549	0,5774
<i>Inga edulis</i> Mart. <sup>1</sup>	0,9897	0,7241	1,7138	1,3475	0,6737
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma <sup>1</sup>	0,9418	0,7339	1,6757	0,9248	0,4624
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerem. & Frodin	1,0466	0,6278	1,6744	1,0743	0,5371
<i>Simarouba amara</i> Aubl	1,0274	0,4996	1,5270	0,8567	0,4283
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	0,7422	0,7379	1,4802	0,7871	0,3936
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	0,7454	0,6859	1,4313	1,1278	0,5639
<i>Xylopia nitida</i> Dunal <sup>1</sup>	1,1306	0,2793	1,4099	0,8748	0,4374
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	1,0705	0,3255	1,3959	0,8160	0,4080
<i>Cheilochlinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm <sup>1</sup>	0,6983	0,6618	1,3601	2,0945	1,0472
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk <sup>1</sup>	0,6059	0,5120	1,1179	0,7251	0,3625
<i>Ocotea</i> sp. 1 (Louro-branco)	0,1120	0,8921	1,0041	0,5659	0,2829
<i>Theobroma speciosa</i> Spreng <sup>1</sup>	0,5726	0,4162	0,9888	1,2685	0,6343
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	0,4956	0,4825	0,9781	0,5878	0,2939
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	0,6427	0,2730	0,9158	0,5263	0,2631
<i>Ocotea</i> sp. 3 (Louro Amarelo)	0,5121	0,3884	0,9005	0,4910	0,2455
<i>Duroia</i> sp. 1	0,4097	0,4545	0,8642	0,5625	0,2812
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) CC Berg	0,2329	0,5874	0,8203	0,4501	0,2251
<i>Eschweilera coriacea</i> (A.DC.) Mori	0,4116	0,4052	0,8168	0,4524	0,2262
<i>Ocotea</i> sp. 4	0,6713	0,1380	0,8093	0,4523	0,2261
<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart. <sup>1</sup>	0,5423	0,2244	0,7667	0,4955	0,2477
<i>Mollia burchellii</i> Sprague	0,4046	0,3491	0,7537	0,4200	0,2100
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) A.DC.*	0,3809	0,3300	0,7109	0,7555	0,4378
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	0,2690	0,3137	0,5827	0,3894	0,1947
<i>Pourouma aspera</i> Trécul	0,1820	0,3746	0,5566	0,3853	0,1927
<i>Cassia leiandra</i> Benth	0,3269	0,1899	0,5168	0,3291	0,1645
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn. <sup>1</sup>	0,2472	0,2541	0,5012	0,4302	0,2151
<i>Protium sagotianum</i> Marchand	0,2136	0,2626	0,4762	0,4484	0,2242
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	0,2689	0,2017	0,4706	0,2901	0,1450
<i>Miconia tomentosa</i> (L.C.Rich.) D.Don	0,2049	0,2450	0,4499	0,3569	0,1785
<i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Triana & Planch.	0,2834	0,1543	0,4377	0,5152	0,2576
<i>Myrcia</i> sp. 1	0,2306	0,1998	0,4303	0,6274	0,3137
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	0,3050	0,1195	0,4245	0,2798	0,1399
<i>Trattinnickia</i> cf. <i>peruviana</i> Loes	0,2454	0,1352	0,3805	0,3063	0,1532
<i>Alchornea</i> sp. 1	0,2436	0,1318	0,3754	0,2547	0,1273
<i>Protium</i> sp. 1 (folha grande)	0,1727	0,1857	0,3584	0,2830	0,1415
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0,1572	0,1572	0,3144	0,9650	0,4825
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. <sup>1</sup>	0,1917	0,1043	0,2960	0,2590	0,1295
<i>Cupania racemosa</i> Radlk	0,1503	0,1432	0,2934	0,3671	0,1836
<i>Matayba</i> sp. 1	0,1679	0,1181	0,2860	0,2845	0,1422
<i>Nectandra</i> sp. 1	0,1608	0,1251	0,2859	0,2133	0,1066
<i>Mezilaurus</i> sp. 3	0,1814	0,0984	0,2798	0,2105	0,1052
<i>Inga thibaudiana</i> DC. <sup>1</sup>	0,1337	0,1437	0,2774	0,4003	0,2002
<i>Senna</i> sp. 2	0,1798	0,0868	0,2666	0,1666	0,0833
<i>Guapira</i> cf. <i>opposita</i> (Vell.) Reitz	0,1078	0,1490	0,2568	0,3092	0,1546
<i>Clarisia</i> cf. <i>racemosa</i> Ruiz & Pavon	0,1725	0,0780	0,2505	0,1556	0,0778
<i>Eriotheca</i> sp. 1	0,1478	0,1027	0,2505	0,1556	0,0778
<i>Rheedia gardneriana</i> Planchon & Triana	0,1215	0,1215	0,2430	0,4235	0,2117
<i>Miconia</i> sp. 3 (Tinteiro branco)	0,1328	0,1056	0,2384	0,1568	0,0784
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	0,1461	0,0813	0,2274	0,3009	0,1504
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0,1480	0,0597	0,2077	0,2151	0,1075

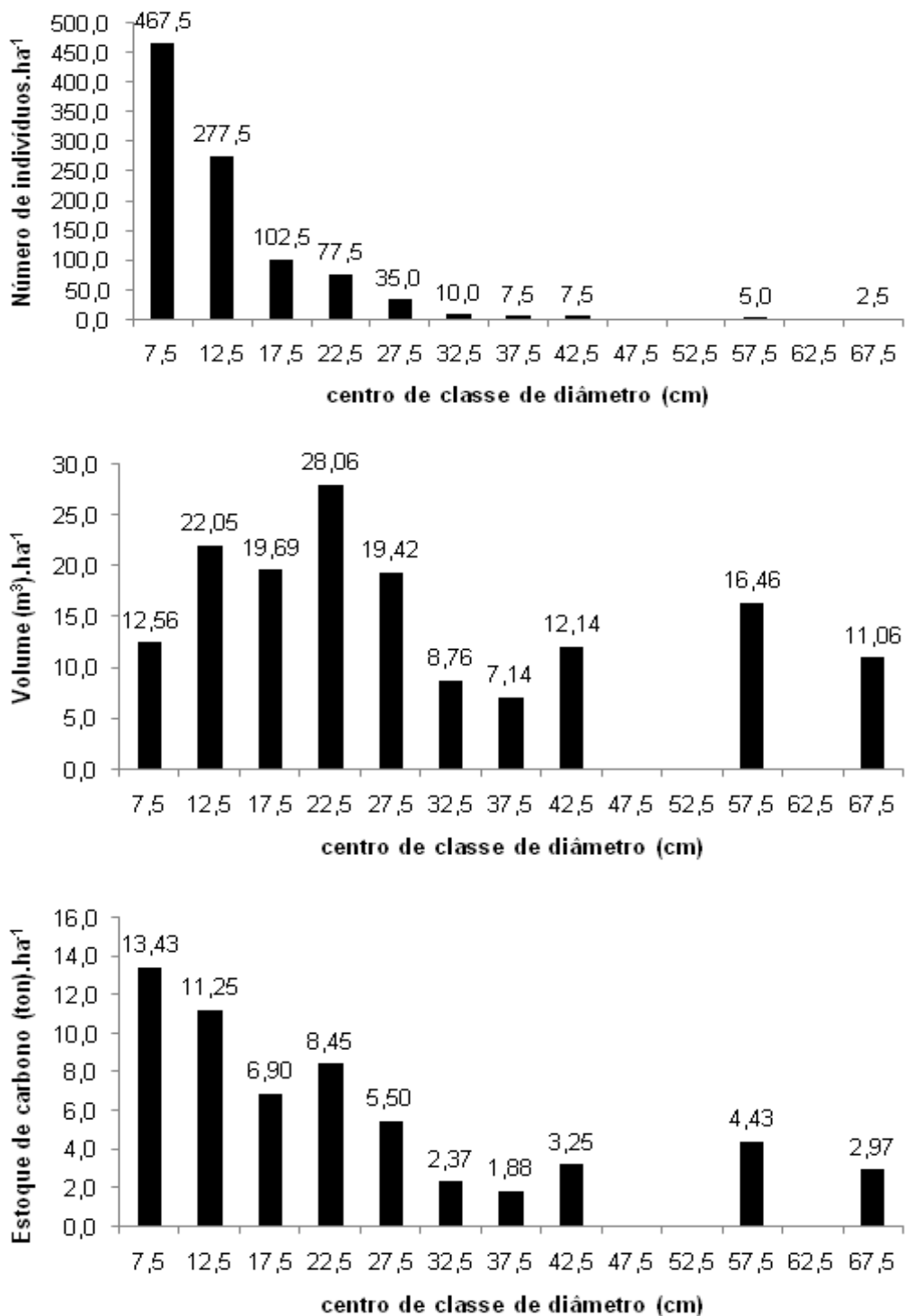
Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Trichilia</i> sp. 1	0,0825	0,1010	0,1835	0,2012	0,1006
<i>Duguetia</i> cf. <i>coriacea</i> Sond.	0,1280	0,0494	0,1774	0,1225	0,0613
<i>Casearia arborea</i> (L.C.Rich.) Urb.	0,1292	0,0434	0,1726	0,1179	0,0589
Espécie não determinada 2 (NI 1)	0,0861	0,0750	0,1611	0,1126	0,0563
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Stand <sup>1</sup>	0,0771	0,0808	0,1579	0,1123	0,0561
<i>Trichilia</i> sp. 3 (FG)	0,0861	0,0675	0,1536	0,1086	0,0543
<i>Inga</i> cf. <i>gracilifolia</i> Ducke <sup>1</sup>	0,0756	0,0712	0,1468	0,2239	0,1120
<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.	0,0516	0,0943	0,1460	0,1045	0,0523
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	0,0483	0,0975	0,1458	0,1464	0,0732
<i>Mezilaurus</i> sp. 4 (Peciolo Longo)	0,0947	0,0492	0,1439	0,1452	0,0726
<i>Matayba</i> sp. 2 (F6)	0,0485	0,0913	0,1397	0,1397	0,0699
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	0,0277	0,1076	0,1353	0,1017	0,0509
<i>Inga</i> cf. <i>laurina</i> Willd <sup>1</sup>	0,0759	0,0319	0,1078	0,0874	0,0437
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	0,0646	0,0386	0,1031	0,0875	0,0438
<i>Guapira</i> sp. 1 (Folha-Grande)	0,0482	0,0477	0,0959	0,1601	0,0801
<i>Licania</i> sp. 1	0,0445	0,0504	0,0949	0,0816	0,0408
<i>Miconia chrysophylla</i> (L.C.Rich.) Urb.	0,0454	0,0438	0,0892	0,1973	0,0986
<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & endl.	0,0461	0,0411	0,0872	0,0788	0,0394
<i>Rollinia</i> sp. 1	0,0546	0,0298	0,0844	0,1175	0,0587
<i>Styrax</i> sp. 1	0,0461	0,0287	0,0748	0,0723	0,0362
<i>Protium unifoliolatum</i> (Engl.)	0,0343	0,0222	0,0565	0,1038	0,0519
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	0,0305	0,0249	0,0554	0,1036	0,0518
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth	0,0329	0,0109	0,0438	0,0984	0,0492
<i>Cassia grandis</i> L.f	0,0231	0,0189	0,0420	0,0583	0,0291
<i>Eugenia cupulata</i> Amsh.	0,0185	0,0173	0,0357	0,0550	0,0275
<i>Swartzia</i> sp. 1	0,0215	0,0118	0,0333	0,0540	0,0270
<i>Styrax</i> sp. 2	0,0111	0,0177	0,0288	0,0520	0,0260
<i>Aspidosperma</i> sp. 1	0,0203	0,0076	0,0279	0,0521	0,0261
<i>Banara</i> cf. <i>nitida</i> Spruc	0,0158	0,0117	0,0275	0,0517	0,0259
Myrtaceae sp. 1	0,0190	0,0086	0,0275	0,0517	0,0259
<i>Hirtella</i> sp. 1	0,0103	0,0132	0,0234	0,0495	0,0247
<i>Mabea taquari</i> Aubl	0,0116	0,0110	0,0226	0,0494	0,0247
<i>Miconia</i> sp. 1	0,0095	0,0121	0,0216	0,0487	0,0244
<i>Neea</i> sp. 1	0,0055	0,0146	0,0201	0,0479	0,0239
<i>Diospyros sericea</i> A.DC. <sup>1</sup>	0,0109	0,0080	0,0189	0,0478	0,0239
<i>Isertia</i> cf. <i>hypoleuca</i> Benth.	0,0121	0,0057	0,0178	0,0472	0,0236
<i>Stryphnodendron</i> cf. <i>pulcherrimum</i>	0,0088	0,0084	0,0172	0,0470	0,0235
<i>Byrsonima sericea</i> DC. <sup>1</sup>	0,0111	0,0057	0,0168	0,0473	0,0236
<i>Trichilia</i> sp. 2	0,0053	0,0069	0,0123	0,0448	0,0224
<i>Guatteria</i> cf. <i>sellowiana</i> Schldtl.	0,0068	0,0052	0,0119	0,0449	0,0225
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	0,0042	0,0069	0,0111	0,0444	0,0222
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	0,0053	0,0052	0,0105	0,0440	0,0220
<i>Inga</i> sp. 1	0,0042	0,0041	0,0084	0,0431	0,0216
<b>Total</b>	<b>187,5835</b>	<b>160,1164</b>	<b>347,6998</b>	<b>211,2867</b>	<b>105,6433</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup>consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

## 5.2.2 Bacia do Rio Cunhãs

### 5.2.2.1 Floresta estacional

Conforme a Figura 29, os três primeiros intervalos de classe apresentam 85,39% da densidade total da comunidade. As maiores variações da razão “q” (0,29 a 1,00) ocorrem entre os intervalos acima de 25 cm. Para os intervalos iniciais (< 25 cm), a variação de “q” é de 0,37 a 0,76, condição que sugere equilíbrio da mortalidade e recrutamento entre os primeiros intervalos de classe.



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central (centro de classe). Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 29.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio das Cunhãs.

O maior diâmetro de 66,2 cm foi registrado para um indivíduo da espécie *Apuleia leiocarpa*. Entretanto, cerca de 47% dos indivíduos vivos possuem diâmetro inferior a 10 cm, que, junto aos 60 ind.ha<sup>-1</sup>, que possuem diâmetros  $\geq$  10 cm e fuste inferior a 2 m ou qualidade 3, perfazem 53,15% dos indivíduos vivos da comunidade. Esses indivíduos têm potencial de

uso exclusivo para a produção de lenha e carvão.

Indivíduos com mais de 10 cm de DAP, fuste comercial acima de 2 m e qualidade 1 ou 2, totalizam 465 ind.ha<sup>-1</sup> ou 46,85 % da densidade total da comunidade. Indivíduos com diâmetros entre 10 e 25 cm, fuste superior a 2 m e qualidade 1 ou 2 (uso potencial para estacas) totalizam 397,5 ind.ha<sup>-1</sup> de 38 espécies. Indivíduos com diâmetros entre 25 e 40 cm, fuste superior a 2 m e qualidade 1 ou 2 (uso potencial para lapidado) totalizam 52,5 ind.ha<sup>-1</sup> de 11 espécies. Cerca de 15 ind.ha<sup>-1</sup> distribuídos entre cinco espécies apresentam diâmetro superior a 40 cm, fuste superior a 2 m e qualidade 1 ou 2, ou seja, com uso potencial para serraria.

Foram estimados volumes de material lenhoso comercial de 75,90 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e de galhada de 81,44 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, que resulta no volume total de 157,34 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração do volume de material lenhoso, de 28,06 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, está no intervalo de 20 a 25 cm de diâmetro. O material lenhoso do primeiro intervalo de classe de diâmetro (< 10 cm), de 12,56 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, somado aos volumes de galhada de todas as classes (75,09 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e comercial com fuste inferior a 2 m, e qualidade 3, dos indivíduos com diâmetro superior a 10 cm (5,80 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), resulta no volume de 93,45 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. Isso representa 59,4% do total, com potenciais de usos exclusivos para lenha e carvão.

Estimou-se volume de 63,88 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (40,6% do total) para fins não energéticos (estaca, lapidado e serraria). Desse valor, 27,29 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (17,34% do total) são destinados à produção de estacas pelas espécies: *Physocalymma scaberrimum* (2,62 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Guazuma ulmifolia* (2,18 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Protium heptaphyllum* (2,10 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Tabebuia roseoalba* (1,96 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Margaritaria nobilis* (1,75 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Astronium fraxinifolium* (1,69 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Apeiba tibourbou* (1,55 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Myracrodruon urundeuva* (1,09 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que somam 14,94 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, ou seja, cerca de 54% do volume total destinado para essa finalidade. As espécies *Astronium fraxinifolium* e *Myracrodruon urundeuva* devem ser excluídas desses volumes, pois são legalmente protegidas dentro do estado do Tocantins (TOCANTINS, 1999).

Podem ser destinados à produção de lapidados, 16,67 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (10,59% do total), com destaque em produtividade para as espécies: *Ormosia arborea* (4,19 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Physocalymma scaberrimum* (2,30 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Buchenavia tomentosa* (2,02 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que, somadas, perfazem cerca de 51% do material lenhoso total disponível para essa finalidade. Podem ser destinados para serraria 19,92 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (12,66% do total), com destaque para as espécies *Apuleia leiocarpa* (5,51 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Terminalia glabescens* (4,13 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que somam cerca de 48% do volume da material lenhoso total destinado para essa finalidade.

As áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Cunhãs apresentam potencial madeireiro para fins não energéticos e espécies com lenhos adequados para essas finalidades. Essa condição remete à possibilidade da formulação de planos de manejo florestal para a utilização racional dos recursos madeireiros e não madeireiros nos remanescentes de floresta estacional averbados como áreas de reserva legal na Bacia do Rio Cunhãs. Vale ressaltar que todas áreas cobertas por florestas estacionais e florestas ecotonais da Faixa Norte estão inclusas na área da Amazônia Legal, onde a reserva legal das áreas florestais das propriedades rurais deve ser de 80%, como previsto na Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, que altera leis e acresce dispositivos ao Código Florestal



(BRASIL, 2001).

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em 60,42 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono, de 13,43 ton.ha<sup>-1</sup>, encontra-se no primeiro intervalo de classe, de 5 a 10 cm de diâmetro. Nos intervalos de classe de 5 até 30 cm, concentra-se cerca de 75% estoque de carbono total da comunidade (45,5 ton.ha<sup>-1</sup>). O elevado estoque de carbono entre os intervalos nas menores classes de diâmetro pressupõe que atividades que raleiem a vegetação, como a entrada de gado ou passagem de fogo, sejam prejudiciais à função de armazenamento do carbono atmosférico. Dessa forma, a manutenção da floresta por meio de manejo evita a liberação do carbono e gera créditos de carbono que podem ser vendidos em bolsas internacionais de mercadoria. Quem iniciar um ciclo de manejo florestal de 30 anos terá o carbono como um dos produtos vendáveis pelo sistema, além da madeira.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para: *Protium heptaphyllum*, *Myracrodruon urundeuva*, *Physocalymma scaberrimum*, *Apuleia leiocarpa*, *Terminalia glabrescens*, *Ormosia arborea*, *Tabebuia aurea*, *Astronium fraxinifolium*, *Guazuma ulmifolia* e *Tabebuia roseo-alba*, que, juntas, perfazem cerca de 60% do volume total e 54% dos totais do estoque de biomassa e carbono estimado para a comunidade. As 20 espécies de menor produtividade correspondem a cerca de 3% do volume total e 6% dos totais de estoque de carbono e biomassa estimados para a comunidade (Tabela 19).

Dentre as espécies encontradas na Bacia do Rio Cunhãs, são caracterizadas como frutíferas protegidas, de acordo com Tocantins (1989): *Alibertia macrophylla*, *Buchenavia tomentosa*, *Casearia rupestris*, *Diospyros hispida*, *Guazuma ulmifolia*, *Inga edulis*, *Spondias mombim* e *Sterculia striata*. Protegidas pela Política Florestal do Estado do Tocantins (TOCANTINS, 1999), ocorreram as espécies: *Astronium fraxinifolium*, *Myracrodruon urundeuva*, *Tabebuia aurea*, *Tabebuia impetiginosa*, *Tabebuia ochracea*, *Tabebuia roseo-alba* e *Tabebuia serratifolia*. Dessas, *A. fraxinifolium* e *Myracrodruon urundeuva*, *Cedrela fissilis* e *Tabebuia impetiginosa* constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção (MMA, 2008). O somatório da produtividade dessas espécies perfaz 38% dos totais de volume, dos estoques de carbono e biomassa da comunidade.

**Tabela 19.** Produtividade por espécie nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio das Cunhãs.

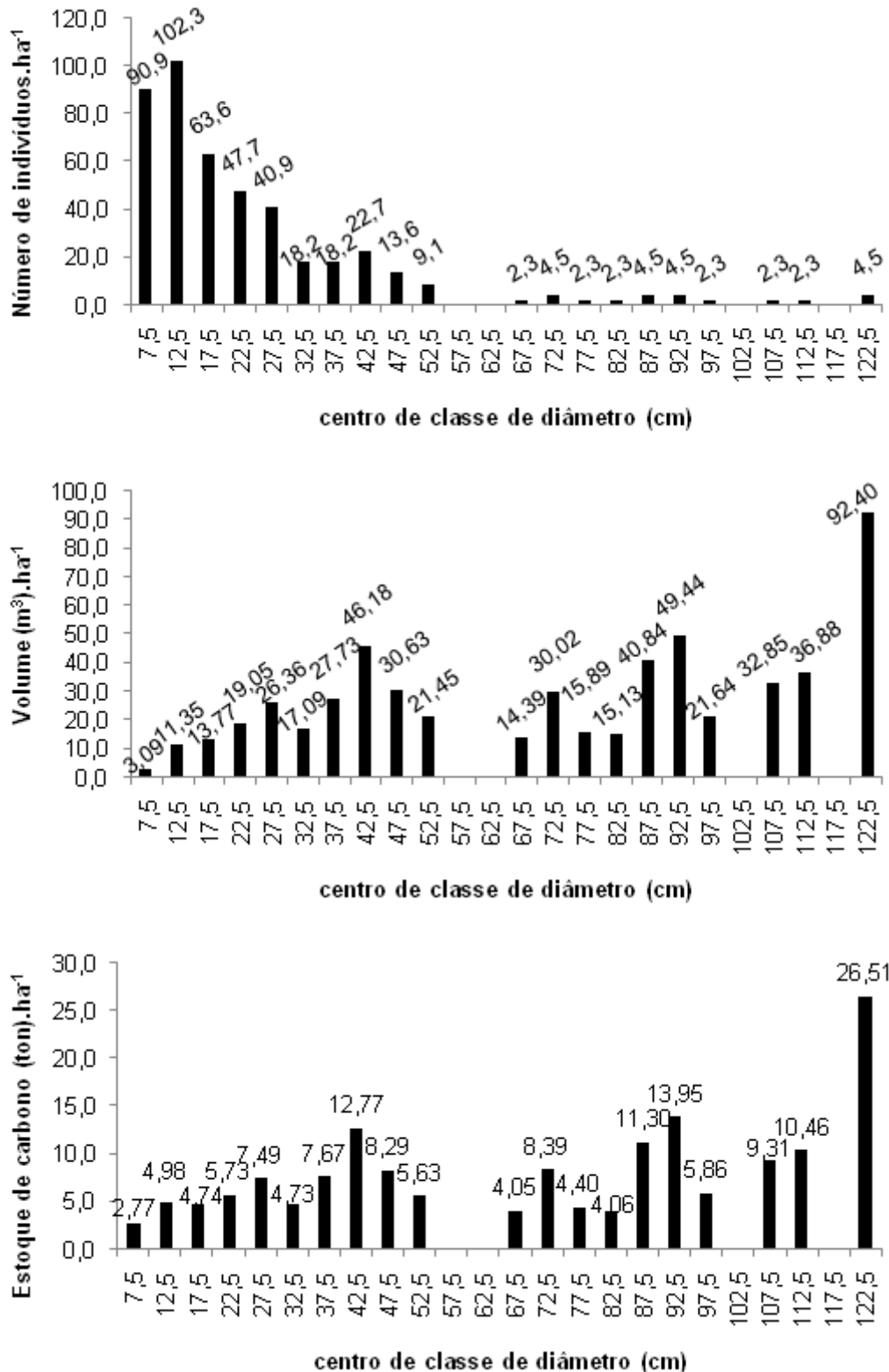
Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	5,1165	8,4653	13,5818	11,6541	5,8271
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão <sup>2,3</sup>	5,9821	7,1550	13,1371	7,6002	3,8001
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	7,4690	5,3733	12,8423	8,6708	4,3354
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr	5,5585	5,6085	11,1669	6,1010	3,0505
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart	4,1253	4,1934	8,3187	4,4764	2,2382
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	4,1934	4,0836	8,2770	4,3692	2,1846
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore <sup>2</sup>	4,0009	3,9866	7,9875	4,2590	2,1295
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott <sup>2,3</sup>	2,9997	4,4494	7,4491	5,3541	2,6771
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <sup>1</sup>	2,7956	3,9895	6,7850	5,5708	2,7854
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sandwith <sup>2</sup>	2,8664	3,5039	6,3703	7,9452	3,9726
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	2,2328	3,3298	5,5626	3,4955	1,7478
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	2,4164	2,5208	4,9372	5,2033	2,6017
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl. <sup>2,4</sup>	2,2522	1,9015	4,1537	2,2318	1,1159
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	1,0489	2,1187	3,1676	3,5057	1,7529
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler <sup>1</sup>	2,0171	1,1483	3,1653	1,7710	0,8855
<i>Spondias mombim</i> L. <sup>1</sup>	1,9041	1,0100	2,9141	2,3171	1,1586
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vohl) Nich. <sup>2</sup>	0,9417	1,9710	2,9127	2,1178	1,0589

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	0,9774	1,8306	2,8080	2,0104	1,0052
<i>Himatanthus sucubus</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	1,7968	0,8448	2,6416	1,4973	0,7486
<i>Cedrela fissilis</i> Vell. <sup>4</sup>	1,4829	0,7790	2,2620	3,2989	1,6495
<i>Licania apetala</i> (E. Meyer) Fritsch.	0,7144	1,4386	2,1530	1,3051	0,6526
<i>Ceiba pubiflora</i> (A.St.-Hill.) K.Schum.	1,3180	0,7518	2,0697	1,1682	0,5841
<i>Ouratea castaneifolia</i> (A. DC.) Engl.	0,8903	1,0802	1,9705	1,3375	0,6687
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	0,9372	0,8539	1,7911	1,4084	0,7042
<i>Chrysophyllum</i> cf. <i>gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl. (NI 5)	0,7746	0,6012	1,3759	0,7979	0,3989
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	0,6620	0,6362	1,2982	1,0426	0,5213
<i>Machaerium hirtum</i> Raddi	0,6832	0,5618	1,2450	1,3756	0,6878
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	0,5199	0,6738	1,1936	1,5560	0,7780
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,6892	0,4265	1,1157	0,8692	0,4346
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	0,5761	0,5114	1,0875	1,2833	0,6417
<i>Sterculia striata</i> St. Hill. Ex Turpin <sup>1</sup>	0,6575	0,3942	1,0517	0,7196	0,3598
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	0,6206	0,3701	0,9908	0,8044	0,4022
Myrtaceae sp. 2	0,5061	0,4812	0,9873	1,3458	0,6729
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley <sup>2</sup>	0,4224	0,5429	0,9653	0,6557	0,3279
<i>Bauhinia</i> sp. 1	0,3943	0,4491	0,8434	1,9737	0,9869
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	0,3339	0,5054	0,8393	1,0548	0,5274
<i>Inga edulis</i> Mart. <sup>1</sup>	0,2730	0,4364	0,7094	1,1150	0,5575
<i>Rollinia</i> sp. 1	0,2790	0,3451	0,6242	0,6189	0,3094
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	0,2597	0,2720	0,5318	0,6976	0,3488
<i>Vochysia haenkeana</i> (Spreng.) Mart.	0,3443	0,1694	0,5137	0,3581	0,1791
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. Ex stend.	0,3128	0,1787	0,4914	0,5626	0,2813
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	0,2151	0,2237	0,4387	0,5323	0,2661
Myrtaceae sp. 1	0,2183	0,2086	0,4269	0,5290	0,2645
<i>Diospyros hispida</i> A.DC. <sup>1</sup>	0,2389	0,1741	0,4130	0,7550	0,3775
<i>Oxandra sessiliflora</i> R.E.Fr.	0,1070	0,1458	0,2528	0,2286	0,1143
<i>Swartzia</i> sp. 1	0,1609	0,0769	0,2378	0,2235	0,1117
<i>Ficus</i> sp. 3	0,1338	0,0953	0,2291	0,2161	0,1080
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,0730	0,0917	0,1647	0,3019	0,1509
<i>Casearia rupestris</i> Eichler <sup>1</sup>	0,0733	0,0694	0,1427	0,2913	0,1456
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	0,0842	0,0471	0,1313	0,2864	0,1432
<i>Bauhinia</i> sp. 2	0,0604	0,0684	0,1288	0,3991	0,1996
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A.DC.	0,0430	0,0544	0,0973	0,1559	0,0779
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	0,0350	0,0563	0,0913	0,2675	0,1337
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl) DC.	0,0258	0,0562	0,0819	0,3789	0,1895
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	0,0309	0,0501	0,0810	0,2649	0,1325
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	0,0231	0,0370	0,0601	0,1408	0,0704
<i>Xylosma</i> sp. 1	0,0218	0,0225	0,0443	0,2472	0,1236
<i>Alibertia macrophylla</i> K. Schum. <sup>1</sup>	0,0077	0,0176	0,0254	0,1252	0,0626
<b>Total</b>	<b>75,8983</b>	<b>81,4378</b>	<b>157,3361</b>	<b>120,8430</b>	<b>60,4215</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

### 5.2.2.2 Floresta ombrófila

Nota-se um desequilíbrio na distribuição dos indivíduos arbóreos nos primeiros intervalos de classe de diâmetro. O número de indivíduos na primeira classe é inferior ao da segunda, o que sugere uma comunidade com pequeno estoque de indivíduos jovens, com problemas recentes de recrutamento a partir dos 5 cm. Os três primeiros intervalos de classe apresentam 55,94% da densidade total da comunidade. As maiores variações da razão “q” (0,50 a 2,00) ocorrem entre os intervalos acima de 65 cm. Para os intervalos iniciais (< 65 cm), a variação de “q” é de 0,44 a 1,25 e para os três primeiros intervalos, de 0,62 a 1,13, condição que sugere desequilíbrio da mortalidade e recrutamento entre os primeiros intervalos de classe (Figura 30).



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central (centro de classe). Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 30.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio das Cunhãs.

Cerca de 20% dos indivíduos vivos possuem diâmetro inferior a 10 cm, que, junto aos

36,36 ind.ha<sup>-1</sup>, que possuem diâmetros  $\geq 10$  cm e fuste inferior a 2 m ou qualidade 3, perfazem 27,7% dos indivíduos vivos da comunidade. No entanto, foram encontrados indivíduos com diâmetros superiores a 120 cm das espécies: *Apuleia leiocarpa* (120,95 cm) e *Brosimum rubescens* (122,87 cm).

Indivíduos com mais de 10 cm de DAP, fuste comercial acima de 2 m e qualidade 1 ou 2 totalizam 331,82 ind.ha<sup>-1</sup> ou 72,28% da densidade total da comunidade. Indivíduos com diâmetro entre 10 e 25 cm, fuste superior a 2 m e qualidade 1 ou 2 totalizam 193,18 ind.ha<sup>-1</sup> (40 espécies). Indivíduos com diâmetro entre 25 e 40 cm, fuste superior a 2 m e qualidade 1 ou 2 totalizam 68,18 ind.ha<sup>-1</sup> de 18 espécies. 70,45 ind.ha<sup>-1</sup> distribuídos entre 13 espécies apresentam diâmetro superior a 40 cm, fuste superior a 2 m e qualidade 1 ou 2.

Foram estimados volumes de material lenhoso comercial de 292,7 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e de galhada de 273,48 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, que resulta no volume total de 566,18 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração do volume de material lenhoso de 92,40 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> está no intervalo de 120 a 125 cm de diâmetro. O material lenhoso do primeiro intervalo de classe de diâmetro (< 10 cm), de 3,09 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, somado ao restante do volume de galhada de todas as classes (272,09 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), mais o volume comercial inferior a 2 m e fustes de qualidade 3, dos indivíduos com diâmetro superior a 10 cm (10,41 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), resulta no volume de 285,59 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. Isso equivale a 50,44% do total com usos potenciais para lenha e carvão.

Estimou-se um volume de 280,59 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (49,56% do total) para fins não energéticos. Desse valor, 23,84 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (4,21% do total) podem ser destinados para a produção de estacas, destacando-se as espécies: *Sapium marmieri* (3,10 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Oxandra sessiliflora* (1,97 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Cecropia pachystachia* (1,94 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Protium spruceanum* (1,77 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Brosimum rubescens* (1,39 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Protium heptaphyllum* (1,13 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Caraipa densiflora* (1,04 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Sloanea* sp. 2 (1,01 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que somam 13,35 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. Isso corresponde a 56% do volume total destinado para essa finalidade.

O volume de 38,83 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (6,86% do total) pode ser destinado à produção de lapidado, com destaque para o aproveitamento das espécies: *Sapium marmieri* (14,04 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Schefflera morototonii* (3,89 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Protium spruceanum* (2,16 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Chrysophyllum* cf. *gonocarpum* (2,08 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que perfazem 57% do material lenhoso com potencial de uso para produção de lapidado.

O volume de 217,92 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (38,49% do total) pode ser destinado a serraria, com destaque para as espécies: *Sloanea* sp. 2 (59,98 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Apuleia leiocarpa* (28,98 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Brosimum rubescens* (28,15 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Anacardium giganteum* (21,74 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que atingem 64% do volume da material lenhoso destinado para essa finalidade. Ou seja, a existência de espécies de elevado valor de aproveitamento madeireiro, como *Brosimum rubescens* e *Apuleia leiocarpa*, proporcionam a formulação de planos de manejo florestal para a utilização racional dos recursos madeireiros e não madeireiros nos remanescentes de floresta ombrófila, averbados como áreas de reserva legal na Bacia do Rio das Cunhãs. Todas áreas cobertas por florestas ombrófila da Faixa Norte estão inclusas na área da Amazônia Legal, em que a reserva legal das áreas florestais das propriedades rurais devem ser de 80%, como previsto na Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, que altera leis e acresce dispositivos ao Código Florestal (BRASIL, 2001).

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em 163,08 ton.ha<sup>-1</sup>.



O maior estoque de carbono, de 26,51 ton.ha<sup>-1</sup>, encontra-se no intervalo de classe de 120 a 125 cm de diâmetro. Nos intervalos de classe de 5 até 30 cm, concentra-se cerca de 16% estoque de carbono total da comunidade (25,70 ton.ha<sup>-1</sup>). Vale destacar que a manutenção da floresta por meio do manejo florestal pode gerar créditos de carbono a ser vendidos em bolsas internacionais de mercadoria. Quem iniciar um ciclo de manejo florestal de 30 anos terá o carbono como um dos produtos vendáveis pelo sistema, além da madeira.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para: *Sloanea* sp. 2, *Brosimum rubescens*, *Apuleia leiocarpa*, *Nectandra mollis*, *Anacardium giganteum*, *Copaifera langsdorffii*, *Qualea wittrockii*, *Sapium marmieri*, *Jacaranda copaia* e *Sloanea guianensis*, que, juntas, perfazem 79% do volume total e 77% dos totais dos estoques de biomassa e carbono estimados para a comunidade. As 20 espécies de menor produtividade correspondem a 0,65% do volume total e 1,34% dos totais de estoque de carbono e biomassa estimados para a comunidade (Tabela 20).

Dentre as espécies encontradas na Bacia do Rio Cunhãs, são caracterizadas como frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) as espécies: *Anacardium giganteum*, *Bellucia grossularioides*, *Brosimum rubescens*, *Diospyros sericea*, *Duguetia marcgraviana*, *Hymenaea courbaril*, *Inga alba*, *Inga* cf. *laurina*, *Inga cylindrica*, *Inga vera*, *Jacaratia spinosa* e *Pouteria caimito*. A espécie *Tabebuia serratifolia* é protegida pelo Decreto nº 838 (TOCANTINS, 1999); *Virola surinamensis* consta na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do Brasil (MMA, 2008); e *Sorocea guilleminiana* é citada na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006). O somatório da produtividade dessas espécies compreende cerca de 21% do total de volume dos estoques de carbono e biomassa da comunidade.

**Tabela 20.** Produtividade por espécie nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio das Cunhãs.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Sloanea</i> sp. 2	63,5477	58,8951	122,4429	67,5516	33,7758
<i>Brosimum rubescens</i> Taub. <sup>1</sup>	29,5405	31,2179	60,7584	34,4447	17,2224
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr	28,9778	24,4697	53,4474	30,7536	15,3768
<i>Nectandra mollis</i> Ness	12,1383	38,5468	50,6852	27,2707	13,6354
<i>Anacardium giganteum</i> Hance <sup>1</sup>	21,7371	18,2690	40,0061	22,6634	11,3317
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	18,9076	13,9380	32,8456	18,6118	9,3059
<i>Qualea wittrockii</i> Malme	17,1777	15,3614	32,5391	18,5907	9,2954
<i>Sapium marmieri</i> Huber	17,1898	5,7726	22,9624	13,3311	6,6656
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	10,8850	6,1360	17,0210	9,8018	4,9009
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	6,9193	8,4695	15,3888	8,4761	4,2380
<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	8,1758	6,2108	14,3866	8,1075	4,0537
<i>Schefflera morototonii</i> (Aubl.) Maguire, Steyerem. & Frodin	8,8522	5,2194	14,0716	7,9777	3,9888
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb. <sup>3</sup>	7,3487	2,3099	9,6586	5,4446	2,7223
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	3,9252	4,2596	8,1848	4,6948	2,3474
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth	4,2283	2,6146	6,8429	3,6226	1,8113
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	1,9839	2,1785	4,1624	2,3924	1,1962
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	1,6945	2,2661	3,9607	2,3878	1,1939
<i>Oxandra sessiliflora</i> R.E.Fr.	2,2893	1,4171	3,7064	3,4490	1,7245
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth	1,8009	1,6749	3,4758	1,9851	0,9925
<i>Styrax</i> sp. 1	1,6668	1,7364	3,4032	1,8670	0,9335
<i>Chrysophyllum</i> cf. <i>gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl. (NI 5)	2,2340	1,0408	3,2748	1,8374	0,9187
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. <sup>1</sup>	1,4496	1,6449	3,0945	1,7496	0,8748
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	1,9406	1,0940	3,0345	2,1070	1,0535
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1,6607	1,3676	3,0283	1,9454	0,9727
<i>Caraipa densiflora</i> Mart.	1,8035	0,9651	2,7686	1,7631	0,8816
<i>Ocotea</i> sp. 2 (Canela-babenta)	0,7654	1,9213	2,6867	1,4535	0,7268
<i>Hirtella</i> sp. 1	0,7303	1,7191	2,4494	1,7839	0,8920

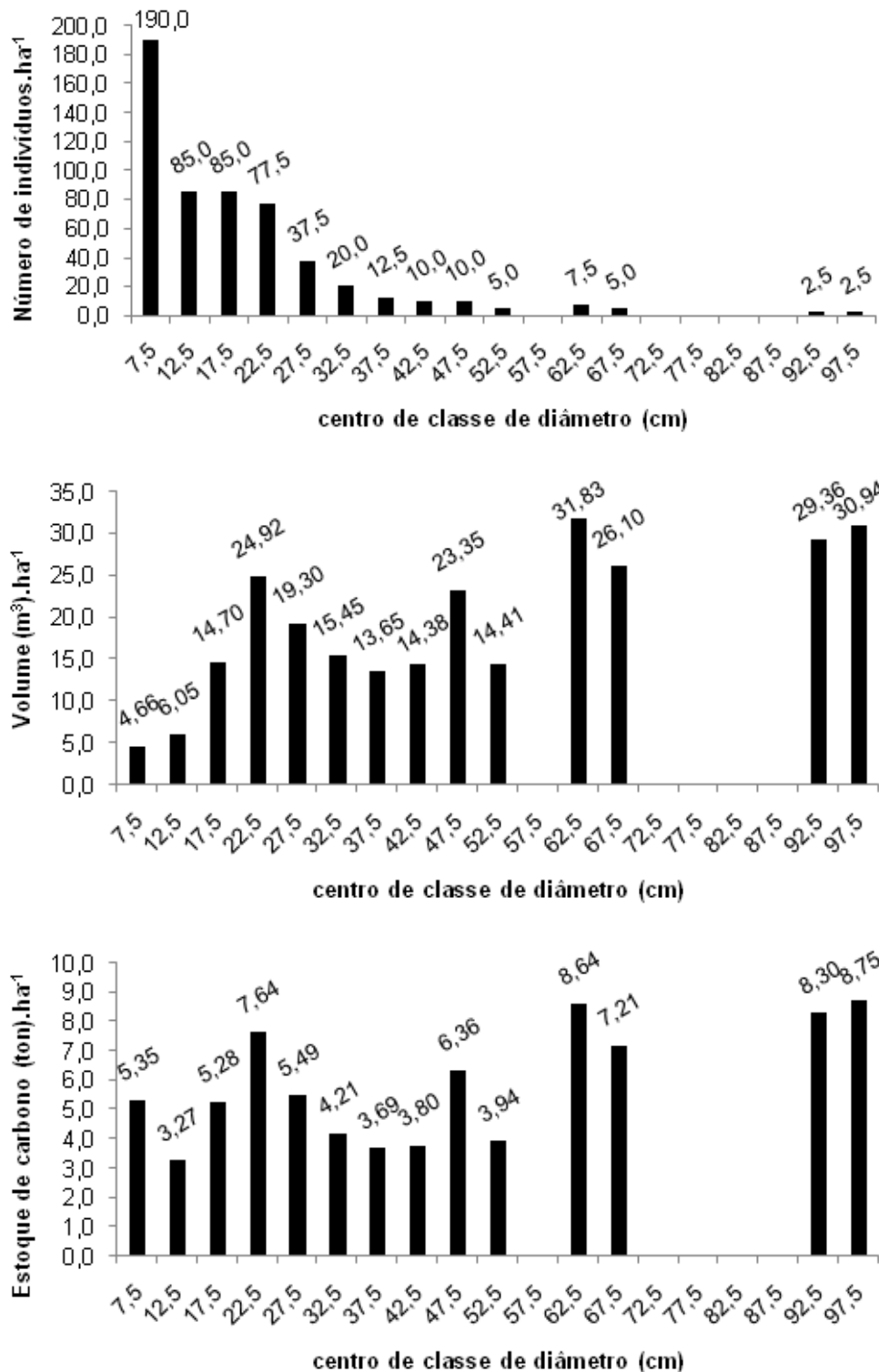
Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk <sup>1</sup>	0,6906	1,4190	2,1096	1,4841	0,7420
<i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Triana & Planch.	0,1978	1,7525	1,9503	1,1991	0,5996
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana <sup>1</sup>	1,4456	0,5023	1,9479	1,1570	0,5785
<i>Inga cf. laurina</i> Willd <sup>1</sup>	0,8275	0,7376	1,5651	1,3749	0,6875
<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	0,9663	0,5562	1,5226	0,9325	0,4662
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	0,8704	0,5594	1,4297	0,9927	0,4963
<i>Licania gardneri</i> (Hook.f.) Fritsch.	0,7783	0,6019	1,3802	0,7906	0,3953
<i>Eschweilera coriacea</i> (A. DC.) Mori	0,7843	0,4392	1,2235	0,6841	0,3420
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,5586	0,5230	1,0816	0,8340	0,4170
<i>Pseudolmedia multinervis</i> Mildbr	0,5700	0,4779	1,0479	0,8954	0,4477
<i>Pourouma aspera</i> Trécul	0,2878	0,6242	0,9120	0,6529	0,3265
<i>Nectandra</i> sp. 1	0,1477	0,7028	0,8505	0,6250	0,3125
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	0,3818	0,4320	0,8139	0,7065	0,3533
<i>Guatteria</i> sp. 2	0,5743	0,2010	0,7753	0,4827	0,2414
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	0,4806	0,2927	0,7733	0,5707	0,2854
<i>Trichilia</i> sp. 3 (FG)	0,4279	0,2968	0,7247	0,4496	0,2248
<i>Cassia leiandra</i> Benth	0,3849	0,3136	0,6985	0,5363	0,2682
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	0,2703	0,2649	0,5353	0,4520	0,2260
<i>Guatteria cf. citrifolia</i>	0,2365	0,2355	0,4720	0,5161	0,2580
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	0,1809	0,2259	0,4068	0,3959	0,1979
<i>Trichilia</i> sp. 1	0,1531	0,2137	0,3668	0,2776	0,1388
<i>Vitex polygama</i> Cham	0,1688	0,1895	0,3582	0,2636	0,1318
<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart. <sup>1</sup>	0,2083	0,1198	0,3281	0,3570	0,1785
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart. <sup>1</sup>	0,1320	0,1513	0,2834	0,2394	0,1197
<i>Hymenaea courbaril</i> L. var <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Lee & Lang. <sup>1</sup>	0,1672	0,1062	0,2734	0,3311	0,1656
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	0,1261	0,1133	0,2393	0,2103	0,1051
<i>Diospyros sericea</i> A.DC. <sup>1</sup>	0,1681	0,0713	0,2393	0,2103	0,1051
<i>Alchornea cf. glandulosa</i> Endl. & Poeppig	0,1605	0,0682	0,2288	0,2056	0,1028
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nich. <sup>2</sup>	0,1671	0,0490	0,2162	0,2032	0,1016
<i>Ocotea</i> sp. 1	0,0667	0,1077	0,1744	0,2883	0,1442
Espécie não determinada 3 (NI 2)	0,0973	0,0505	0,1479	0,1736	0,0868
<i>Guatteria cf. nigrescens</i> Mart.	0,0725	0,0610	0,1335	0,2663	0,1332
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	0,0556	0,0645	0,1201	0,1573	0,0786
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0,0745	0,0282	0,1027	0,2535	0,1267
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	0,0593	0,0412	0,1005	0,1468	0,0734
<i>Guatteria</i> sp. 1	0,0608	0,0333	0,0942	0,1450	0,0725
<i>Pouteria</i> sp. 1	0,0422	0,0493	0,0915	0,1446	0,0723
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaud. <sup>4</sup>	0,0260	0,0460	0,0720	0,2384	0,1192
<i>Calyptanthus</i> sp. 1	0,0454	0,0209	0,0663	0,1316	0,0658
<i>Inga vera</i> Willd. <sup>1</sup>	0,0191	0,0185	0,0376	0,1200	0,0600
<b>Total</b>	<b>292,7034</b>	<b>273,4780</b>	<b>566,1814</b>	<b>326,1599</b>	<b>163,0800</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

## 5.2.3 Bacia do Rio Jenipapo

### 5.2.3.1 Floresta estacional

Pela análise da curva de distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalos de classe de diâmetro, nota-se desequilíbrio entre as três primeiras classes diamétricas. O número de indivíduos na segunda classe é igual ao valor da terceira, o que sugere uma comunidade com pequeno estoque de indivíduos jovens, com problemas recentes de recrutamento a partir dos 10 cm. Para os intervalos finais (< 20 cm), a variação de “q” é de 0,48 a 1,00. A maior variação da razão “q” (0,45 a 1,0) ocorre nos intervalos iniciais de diâmetro, condição que sugere um relativo desequilíbrio de mortalidade e recrutamento ao longo dessas classes (Figura 31).



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central. Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 31.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Jenipapo.

Foram registrados indivíduos com diâmetros superiores a 90 cm, das espécies *Enterolobium contortisiliquum* (94,54 cm) e *Copaifera langsdorffii* (97,08 cm). Entretanto, cerca de 34% (190 ind.ha<sup>-1</sup>) dos indivíduos vivos possuem diâmetro inferior a 10 cm, que,

junto aos 27,5 ind.ha<sup>-1</sup>, que possuem diâmetros  $\geq 10$  cm e fuste inferior a 2 m ou qualidade 3, perfazem 39,5% dos indivíduos vivos da comunidade que apresentam potenciais de usos exclusivos para lenha e carvão.

Indivíduos com mais de 10 cm de DAP, fuste comercial acima de 2 m e qualidade 1 ou 2, ou seja, com fins não energéticos (estaca, lapidado e serraria), totalizam 332,5 ind.ha<sup>-1</sup> ou 60,5% da densidade total da comunidade. Indivíduos com potencial para estacas totalizam 225 ind.ha<sup>-1</sup> de 26 espécies, enquanto que indivíduos com potencial para lapidado perfazem 67,5 ind.ha<sup>-1</sup> de 16 espécies. Cerca de 40 ind.ha<sup>-1</sup> distribuídos entre 10 espécies apresentam potencial para serraria.

Foram estimados volumes comercial de 127,45 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e de galhada de 141,65 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, resultando no volume total de 269,10 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração de volume do material lenhoso está entre os 60 e 65 cm de diâmetro (31,83 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). 1,73% do material lenhoso total (4,66 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) apresenta-se nas classes de diâmetros inferiores a 10 cm, ou seja, com potencial exclusivo para lenha e carvão. Para essa finalidade, soma-se o restante de volume de galhada das demais classes (139,31 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), mais o volume comercial com fuste inferior a 2 m de altura e qualidade 3 dos indivíduos com diâmetro superior a 10 cm (4,24 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), o que resulta no volume de 148,21 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, ou seja, 55,08% do total.

Com diâmetro superior a 10 cm, fuste comercial acima de 2 e qualidade 1 ou 2, ou seja, com potencial para estacas, lapidados e serraria, tem-se volume de 120,89 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (44,92% do total). Estimou-se volume de 21,57 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (8,02% do total) para produção de estacas, com destaque para: *Guazuma ulmifolia* (2,85 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Apeiba tibourbou* (2,52 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Sapium glandulatum* (2,30 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Spondias mombin* (1,45 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Physocalymma scaberrimum* (1,42 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), as quais somam 48,8% do volume total destinado para essa finalidade.

Estimou-se volume de 23,98 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (8,88% do total) para produção de lapidados, com destaque para as espécies: *Apeiba tibourbou* (5,20 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Physocalymma scaberrimum* (3,99 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Sterculia striata* (2,72 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Cedrela fissilis* (2,67 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que, juntas, possuem cerca de 61% do volume total destinado para essa finalidade. Com potencial para serraria, foi encontrado volume de 75,43 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (28,03% do total), com destaque para: *Hymenaea courbaril* (19,71 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Spondias mombin* (11,97 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Enterolobium contortisiliquum* (11,23 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Copaifera langsdorffii* (10,36 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que, juntas, possuem cerca de 70% do volume total destinado para essa finalidade.

Entre as espécies de maior potencial de uso para fins não energéticos, destaca-se a grande aceitação da madeira de *Hymenaea courbaril* (Jatobá), *Cedrella fissilis* (Cedro), *Copaifera langsdorffii* (Pau-de-óleo). Pode-se afirmar que o material lenhoso provindo das áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Jenipapo apresenta potencial de uso para fins não energéticos e espécies com lenhos adequados para essas finalidades. Esse condição remete à possibilidade da formulação de planos de manejo florestal para a utilização racional dos recursos madeireiros e não madeireiros dos remanescentes averbados como áreas de reserva legal na Bacia do Rio Jenipapo. Vale ressaltar que todas áreas cobertas por floresta estacional na Faixa Norte estão inclusas na área da Amazônia Legal, onde nessa situação a reserva legal da propriedade rural deve ser de 80%, como previsto na Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, que altera leis e acresce



dispositivos ao Código Florestal (BRASIL, 2001).

Estimou-se estoque de carbono aéreo de 81,94 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono aéreo (8,75 ton.ha<sup>-1</sup>) encontra-se no intervalo de classe de 95 a 100 cm. O elevado estoque de carbono nas seis primeiras classes de diâmetro (31,25 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> ou 38,13% do total), ou seja, até 35 cm de diâmetro, indica a importância da conservação da floresta estacional, evitando-se raleamento pelo fogo ou formação de pastagens, com intuito de efetivamente cumprir sua função do CO<sub>2</sub> atmosférico. Vale destacar que a manutenção da floresta por meio do manejo florestal pode gerar créditos de carbono a ser vendidos em bolsas internacionais de mercadoria. Quem iniciar um ciclo de manejo florestal de 30 anos terá o carbono como um dos produtos vendáveis pelo sistema, além da madeira.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para: *Hymenaea courbaril*, *Spondias mombin*, *Copaifera langsdorffii*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Sterculia striata*, *Apeiba tibourbou*, *Albizia niopoides*, *Pseudobombax tomentosum*, *Physocalymma scaberrimum* e *Tabebuia serratifolia*, que, juntas, correspondem a cerca de 75% do volume e 71 % da biomassa e do estoque de carbono estimados para a comunidade. As 20 espécies de menor produtividade correspondem a 5 % do volume e 7% do carbono e da biomassa totais do componente arbóreo aéreo (Tabela 21).

Dentre as espécies encontradas para a floresta estacional da Bacia do Rio Jenipapo, são caracterizadas como frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) as espécies: *Casearia rupestris*, *Diospyros hispida*, *Guazuma ulmifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Inga cylindrica*, *Inga edulis*, *Spondias mombin*, *Sterculia striata* e *Xylopia aromatica*. Protegidas pelo Decreto nº 838 (TOCANTINS, 1999), ocorreram as espécies: *Tabebuia roseo-alba*, *Tabebuia serratifolia* e *Astronium fraxinifolium*. A última espécie consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008).

As espécies *Anadenanthera colubrina* e *Cedrela fissilis* constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com Ocorrência no Brasil (IUCN, 2006). O somatório da produtividade dessas espécies compreende cerca de 45% dos totais do volume, dos estoques de carbono e biomassa da comunidade.

**Tabela 21.** Produtividade por espécie nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Jenipapo.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Hymenaea courbaril</i> L. var <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Lee & Lang. <sup>1</sup>	19,7856	14,2001	33,9857	18,9149	9,4575
<i>Spondias mombin</i> L. <sup>1</sup>	14,4303	18,5180	32,9483	19,1532	9,5766
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	10,3638	20,5742	30,9380	17,5054	8,7527
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	11,2311	18,1291	29,3602	16,6051	8,3025
<i>Sterculia striata</i> St. Hill. Ex Turpin <sup>1</sup>	12,2721	7,7945	20,0666	11,3457	5,6728
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	8,0340	7,9076	15,9416	10,5333	5,2666
<i>Albizia niopoides</i> (Chodat) Burr.	6,1766	4,6761	10,8527	5,9194	2,9597
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	4,7994	5,5545	10,3539	6,1971	3,0986
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	5,4587	4,5174	9,9760	6,0219	3,0109
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nich. <sup>2</sup>	2,7331	4,9269	7,6600	4,4592	2,2296
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <sup>1</sup>	3,4690	3,6091	7,0782	5,7794	2,8897
<i>Inga edulis</i> Mart. <sup>1</sup>	3,4865	3,5173	7,0039	4,4742	2,2371
<i>Cedrela fissilis</i> Vell. <sup>4</sup>	3,4239	3,1294	6,5533	4,3275	2,1637
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2,4287	3,2246	5,6533	3,6048	1,8024
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	1,9527	3,3348	5,2875	2,8678	1,4339
<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.	2,5974	1,8855	4,4828	2,5258	1,2629
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	2,2477	1,9738	4,2215	2,5045	1,2523
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	2,4955	1,5557	4,0512	3,5031	1,7515

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1,2594	2,3417	3,6011	2,2690	1,1345
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	1,8819	0,8509	2,7328	2,1768	1,0884
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. Ex stand.	1,1911	0,8984	2,0895	1,4929	0,7465
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	0,7958	0,6677	1,4635	0,7885	0,3942
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart. <sup>1</sup>	0,5587	0,8115	1,3701	1,0846	0,5423
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sandwith <sup>2</sup>	0,5065	0,8277	1,3343	1,8391	0,9195
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. <sup>1</sup>	0,2193	1,0707	1,2900	0,7337	0,3668
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott <sup>2,3</sup>	0,5642	0,7000	1,2642	1,0694	0,5347
<i>Calyptranthes</i> sp. 1	0,3775	0,7354	1,1128	0,6475	0,3238
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,5150	0,5760	1,0910	0,9440	0,4720
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	0,3961	0,5583	0,9544	0,6751	0,3376
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	0,2088	0,6668	0,8757	0,5080	0,2540
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	0,3667	0,4624	0,8291	0,6057	0,3029
<i>Myrcia magnoliaefolia</i> D.C.	0,4035	0,3937	0,7971	0,4946	0,2473
<i>Casearia rupestris</i> Eichler <sup>1</sup>	0,2744	0,3172	0,5915	0,6000	0,3000
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	0,1788	0,2790	0,4578	0,3255	0,1628
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	0,1242	0,1907	0,3149	0,2516	0,1258
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan <sup>4</sup>	0,0866	0,0725	0,1591	0,2999	0,1499
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	0,0780	0,0630	0,1410	0,1750	0,0875
<i>Cybianthus</i> sp. 1	0,0306	0,0585	0,0891	0,1514	0,0757
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0,0219	0,0506	0,0725	0,2606	0,1303
Flacourtiaceae	0,0115	0,0167	0,0282	0,1263	0,0631
<i>Diospyros hispida</i> A.D.C. <sup>1</sup>	0,0103	0,0150	0,0254	0,1252	0,0626
<b>Total</b>	<b>127,4468</b>	<b>141,6531</b>	<b>269,0999</b>	<b>163,8869</b>	<b>81,9434</b>

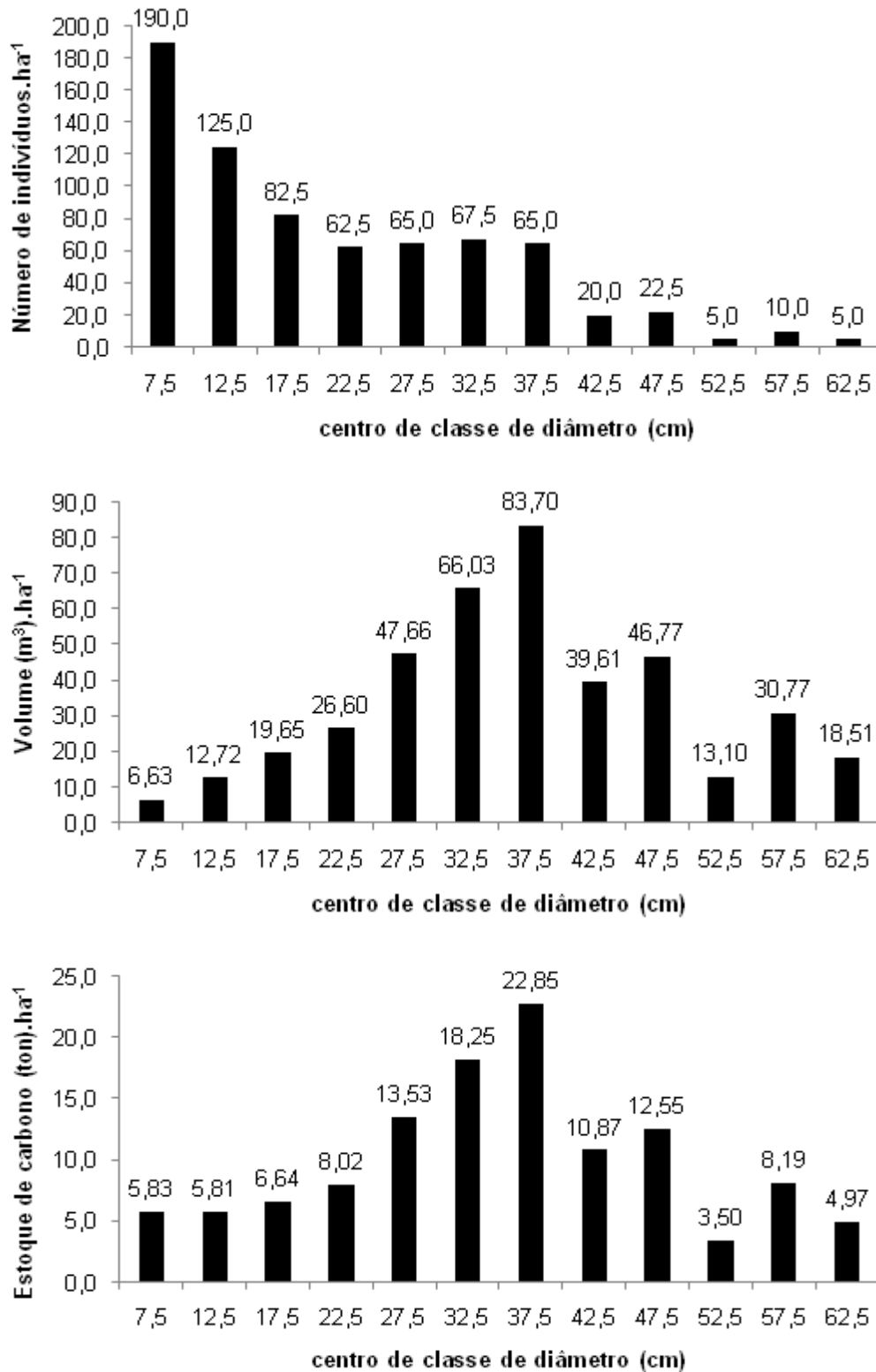
Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup> Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup> espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup> consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

## 5.2.4 Bacia do Rio Muricizal

### 5.2.4.1 Ecótono entre floresta estacional e ombrófila

Observando a Figura 32, nota-se elevada concentração de indivíduos nas três primeiras classes de diâmetro (até 20 cm), em que 55,21% (397,5 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) dos indivíduos da comunidade indicam o estoque da comunidade (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1988). Entretanto, a partir do intervalo de 25 cm, a comunidade apresenta desequilíbrio de recrutamento e mortalidade entre as classes, que pode estar associado com a retirada de madeira dos remanescentes das florestas de ecótono (estacional/ombrófila) da Bacia do Rio Muricizal. As maiores variações da razão “q” (0,22 a 2,00) ocorrem entre os intervalos de classe superiores a 45 cm de diâmetro. Para os intervalos de classe de diâmetros iniciais (<45 cm), a razão “q” varia de 0,31 a 1,04, indicando relativo desequilíbrio entre recrutamento e mortalidade nessa comunidade.

O maior diâmetro, de 60,5 cm, foi registrado para um indivíduo da espécie *Nectandra mollis*. Contudo, cerca de 26 % dos indivíduos vivos possuem diâmetros inferiores a 10 cm e têm uso potencial para lenha e carvão. Esses, juntamente com os 70 ind.ha<sup>-1</sup>, que possuem diâmetros ≥ 10 cm e fuste inferior a 2 m ou qualidade 3, perfazem 36,1% dos indivíduos vivos da comunidade.



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central. Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 32.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono nas áreas de contato entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Muricizal.

Indivíduos com usos potenciais para estacas, lapidados e serraria totalizam 460 ind.ha<sup>-1</sup> ou 63,9% da densidade total da comunidade. Com uso para estacas, tem-se 245 ind.ha<sup>-1</sup> de 26

espécies, enquanto que, para lapidados, tem-se 160 ind.ha<sup>-1</sup> de 11 espécies. Indivíduos com potencial para serraria totalizam 55 ind.ha<sup>-1</sup> distribuídos entre quatro espécies.

Foram estimados volumes comercial de 194,72 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e de galhada de 217,03 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, resultando no volume total de 411,75 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração de volume do material lenhoso está entre os 35 a 40 cm de diâmetro (83,70 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). Do volume do material lenhoso total, 1,5% (6,63 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) se apresentam nas classes de diâmetros inferiores a 10 cm. Esse volume, junto ao volume de galhada de todas as classes acima de 10 cm (214,18 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), mais o volume dos indivíduos com diâmetro ≥ 10 cm e fuste inferior a 2 m de altura (0,05 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e qualidade 3 (18,16 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), resulta em volume para carvão e lenha de 239,02 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, ou seja, 58,05% do total.

Com potenciais para estacas, lapidado e serraria, têm-se 172,73 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (41,95% do total). Com diâmetro de 10 a 24,9 cm, fuste ≥ 2 m e qualidade 1 ou 2, tem-se volume de 32,99 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, com destaque para: *Ephedranthus parviflorus* (5,71 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Mezilaurus* sp. 1 (4,01 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Bocageopsis mattogrossensis* (3,95 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Sacoglottis guianensis* (2,84 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Inga edulis* (2,80 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que atingem cerca de 58% do volume total destinado à produção de estacas.

Pode ser destinado para produção de lapidado o volume de 79,57 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (19,32% do total), com destaque para: *Chrysophyllum cf. gonocarpum* (16,71 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Mezilaurus* sp. 4 (16,68 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Aspidosperma discolor* (14,28 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que, somadas, representam cerca de 60% do total destinado à produção de lapidados. Indivíduos com diâmetro superior a 40 cm, fuste superior a 2 m e qualidade 1 ou 2 possuem 14,61% ou 60,18 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> do volume total destinado à serraria. Destaca-se *Nectandra mollis*, que possui cerca de 50% do volume total.

Apesar do elevado potencial madeireiro das áreas de ecótono entre floresta estacional/ombrófila, deve-se atentar à condição edáfica de solos extremamente arenosos nos quais esse tipo de floresta se desenvolve. Associado ao elevado número de espécies endêmicas e de distribuição restrita, e também à pequenas áreas cobertas por esse tipo de vegetação ecotonal dentro do Tocantins, esse tipo de floresta deveria ser preservado dentro de reservas legal ou como unidade de conservação, conforme proposto no Zoneamento Ecológico-Econômico do Norte do Tocantins (DAMBRÓS *et al.*, 2005).

Foi estimado um estoque de carbono aéreo de 121,03 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono aéreo (22,85 ton.ha<sup>-1</sup>) encontra-se no intervalo de classe de 35 a 40 cm. O elevado estoque de carbono (58,09 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> ou 48% do total) nas seis primeiras classes de diâmetro, ou seja, até 35 cm, indica a importância da conservação da floresta ombrófila, evitando-se raleamento pelo fogo ou formação de pastagens, como intuito de efetivamente cumprir sua função no sequestro de carbono atmosférico.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para: *Nectandra mollis*, *Callisthene minor*, *Aspidosperma discolor*, *Chrysophyllum cf. gonocarpum*, *Mezilaurus* sp. 4, *Bocageopsis mattogrossensis*, *Sacoglottis guianensis*, *Inga edulis*, *Ephedranthus parviflorus* e *Protium pallidum*. Essas espécies, juntas, correspondem à 91% do volume e 87% da biomassa e do estoque de carbono estimados para a comunidade (Tabela 22).



O somatório da produtividade das espécies frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) - *Inga cylindrica*, *Inga edulis*, *Sacoglottis guianensis* e *Xylopia aromática* - é de 5,0% dos totais de volume, da biomassa e do estoque de carbono estimados para a comunidade.

**Tabela 22.** Produtividade por espécie nas áreas de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Muricizal.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Nectandra mollis</i> Ness	51,1701	88,8377	140,0078	75,6425	37,8212
<i>Callisthene minor</i> Mart.	20,4226	38,3143	58,7369	32,8007	16,4004
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	33,7699	15,9717	49,7416	27,2308	13,6154
<i>Chrysophyllum</i> cf. <i>gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	25,3362	17,6763	43,0125	24,9435	12,4717
<i>Mezilaurus</i> sp. 1	20,6825	20,0256	40,7081	23,0492	11,5246
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	7,2143	2,7690	9,9833	6,5147	3,2574
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. <sup>1</sup>	4,7485	5,1606	9,9091	6,0809	3,0405
<i>Inga edulis</i> Mart. <sup>1</sup>	4,8608	4,9371	9,7979	6,0083	3,0042
<i>Ephedranthus parviflorus</i> S.Moore	5,9409	2,1710	8,1119	5,7018	2,8509
<i>Protium pallidum</i> Cuatrec	1,8738	4,2224	6,0962	3,7876	1,8938
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	1,8564	3,3667	5,2230	2,8475	1,4238
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	2,7186	2,1368	4,8554	3,4596	1,7298
<i>Mouriri</i> sp. 1	2,4736	1,9520	4,4256	6,7846	3,3923
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) Lam.	1,0847	1,4655	2,5502	1,8721	0,9360
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	1,3811	1,1498	2,5309	1,6153	0,8076
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	1,3897	0,9092	2,2989	1,4181	0,7091
<i>Eriotheca</i> sp. 1	1,3425	0,4442	1,7867	1,2197	0,6099
<i>Eugenia</i> aff. <i>patrisii</i> Vahl	0,7070	0,9022	1,6092	1,5333	0,7667
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	1,0186	0,5873	1,6059	0,9291	0,4645
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	0,6644	0,6478	1,3122	0,9627	0,4813
<i>Myrcia magnoliaefolia</i> DC. (O. Berg) Kiaersk.	0,6913	0,5201	1,2114	0,8124	0,4062
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	0,4824	0,6595	1,1419	0,7547	0,3774
<i>Eugenia aurata</i> O. Berg	0,4400	0,3862	0,8262	0,9406	0,4703
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0,5809	0,1618	0,7427	0,7015	0,3508
Espécie não determinada 1	0,3543	0,3726	0,7269	0,7949	0,3974
<i>Licania</i> sp. 1	0,3223	0,2851	0,6074	0,5036	0,2518
<i>Eugenia</i> sp. 1	0,2963	0,1364	0,4327	0,5337	0,2668
Espécie não determinada 2	0,1733	0,0939	0,2672	0,3450	0,1725
<i>Swartzia</i> cf. <i>recurva</i> Poepp	0,1606	0,0951	0,2557	0,3442	0,1721
Myrtaceae sp. 3	0,0485	0,1863	0,2349	0,3287	0,1644
<i>Guatteria</i> cf. <i>sellowiana</i> Schtdl.	0,1304	0,0391	0,1695	0,1921	0,0960
<i>Aspidosperma</i> sp. 1	0,0607	0,1042	0,1649	0,1888	0,0944
<i>Talisia</i> sp. 1	0,0358	0,1189	0,1547	0,2964	0,1482
<i>Minquartia punctata</i> (Rad.) Sleum	0,0696	0,0618	0,1314	0,1755	0,0877
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart. <sup>1</sup>	0,0616	0,0586	0,1203	0,2817	0,1408
<i>Ocotea</i> sp. 2	0,0348	0,0552	0,0900	0,1537	0,0768
<i>Guatteria</i> cf. <i>citrifolia</i>	0,0597	0,0268	0,0865	0,1529	0,0764
<i>Xylopia aromática</i> (Lam.) Mart. <sup>1</sup>	0,0642	0,0156	0,0798	0,1500	0,0750
<b>Total</b>	<b>194,7227</b>	<b>217,0246</b>	<b>411,7474</b>	<b>242,0521</b>	<b>121,0261</b>

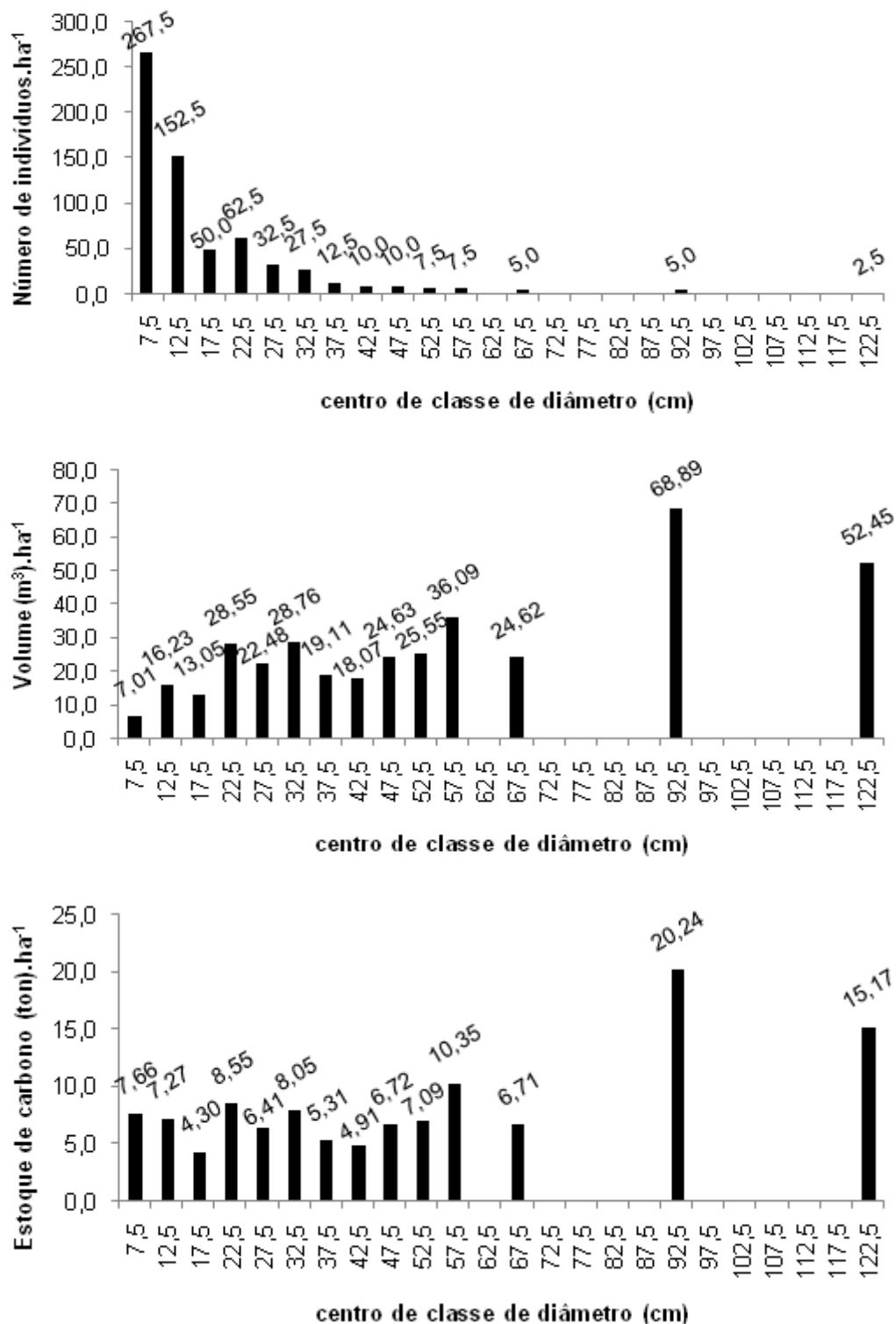
Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

### 5.2.4.2 Floresta ombrófila

Na Figura 33, a distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalo de classe de diâmetro apresenta a tendência ao formato de “J reverso”, evidenciando o potencial regenerativo da comunidade. Cerca de 65% dos indivíduos concentram-se até 15 cm de diâmetro, o que caracteriza uma comunidade com elevado estoque de indivíduos arbóreos nas primeiras classes diamétricas. Entretanto, a partir da terceira classe, nota-se desequilíbrio com os valores de “q” variando de 0,45 a 1,25.

O maior diâmetro, de 120,95 cm, pertence a um indivíduo da espécie *Sloanea* sp. 2. Por outro lado, cerca de 40% dos indivíduos concentram-se na primeira classe de diâmetro (diâmetro inferior a 10 cm) e, juntos aos 22,5 ind.ha<sup>-1</sup> que possuem diâmetros superiores a

10 cm, fuste menor que 2 m e qualidade 3, perfazem 44,44% do total de indivíduos dessa comunidade.



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados no gráfico pelo valor central da classe. Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 33.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio Muricizal.



Indivíduos com potenciais de usos para estaca, lapidado ou serraria perfazem 55,56% da densidade estimada para a comunidade. Para produção de estacas, são disponíveis 245 ind.ha<sup>-1</sup> de 26 espécies. Para lapidado, apresentam potencial 70 ind.ha<sup>-1</sup> de 14 espécies, e, para serraria, 47,5 ind.ha<sup>-1</sup>, distribuídos entre 11 espécies.

As estimativas de volumes comercial de 209,74 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e de galhada de 175,73 resultam em um volume total de 385,47 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração de volume do material lenhoso (68,89 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) está no intervalo de classe de diâmetro de 90 a 95 cm. Cerca de 2% do material lenhoso total (7,01 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) apresenta-se nas classes de diâmetros inferiores a 10 cm. Somando este valor ao volume de galhada das demais classes (172,32 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e ao volume comercial dos indivíduos com diâmetro superior a 10 cm com fuste inferior a 2 m e qualidade 3 (3,04 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), obtém-se volume potencial para carvão e lenha de 182,37 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, (47,31% do total).

Indivíduos com fins não energéticos perfazem 52,69% do total (203,10 ind.ha<sup>-1</sup>). Para indivíduos com uso potencial para estacas, estimou-se volume de 33,14 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (8,60% do total) com destaque das espécies: *Caraipa densiflora* (9,83 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Helicostylis pedunculata* (2,92 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Cecropia pachystachia* (2,13 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Licania* sp. 1 (1,84 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que perfazem cerca de 50% do volume total destinado para essa finalidade.

Para indivíduos com uso potencial para lapidado, tem-se volume de 35,66 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (9,25% do total), com destaque das espécies, *Caraipa densiflora* (10,51 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Licania* sp. 1 (4,74 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Aspidosperma carapanauba* (3,16 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que somam 51% do volume destinado para essa finalidade. Já, para indivíduos com finalidade para serraria, tem-se um volume de 134,30 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (34,84% do volume total), com destaque para as espécies: *Sloanea* sp. 2 (43,42 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Anacardium giganteum* (36,30 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Aspidosperma carapanauba* (21,09 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que perfazem 75% do volume total destinado para essa finalidade.

A estimativa de estoque de carbono para o componente arbóreo aéreo foi de 118,75 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono aéreo, de 20,24 ton.ha<sup>-1</sup>, encontra-se no intervalo de classe de 90 a 95 cm. Cerca de 35% do estoque de carbono total concentra-se nas seis primeiras classes de diâmetro, ou seja, até 35 cm, indicando a importância da conservação da floresta ombrófila. Deve-se evitar o raleamento pelo fogo ou formação de pastagens, para a floresta efetivamente cumprir sua função de armazenar carbono atmosférico.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para *Anacardium giganteum*, *Sloanea* sp. 2, *Caraipa densiflora*, *Aspidosperma carapanauba*, *Mezilaurus* sp. 1, *Helicostylis pedunculata*, *Licania* sp. 1, *Sacoglottis guianensis*, *Nectandra mollis* e *Apeiba echinata*, que chegam aos 79% do total de volume e 74% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade. As 20 espécies de menor produtividade correspondem a 0,5% do volume e 2,00% do estoque de carbono e biomassa totais da comunidade (Tabela 23).

O elevado potencial de uso madeireiro de *Caraipa densiflora*, *Aspidosperma carapanauba*, *Mezilaurus* sp. 1, *Sacoglottis guianensis*, *Nectandra mollis* e de outras de menor produtividade, como *Brosimum rubescens* (Pau-brasil) e *Minquatia guianensis* (Acariquara), indicam a possibilidade da formulação de planos de manejo dentro de reservas legais ou de plantios silviculturais em áreas degradadas nos ambientes de floresta estacional da

## Bacia do Rio Muricizal.

Dentre as espécies observadas para esta comunidade, são caracterizadas como frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) as espécies: *Anacardium giganteum*, *Inga* cf. *gracifolia*, *Mouriri glazioviana*, *Helicostylis pedunculata*, *Inga thibaudiana*, *Sacoglottis guianensis*, *Brosimum rubescens*, *Inga cylindrica* e *Inga* cf. *laurina*. A espécie *Bowdichia nitida* consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008). A soma dos valores de produtividade dessas espécies equivale a 31% do volume total e 30% da biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade.

**Tabela 23.** Produtividade por espécie nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio Muricizal.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Anacardium giganteum</i> Hance <sup>1</sup>	37,7577	57,6857	95,4434	55,3056	27,6528
<i>Sloanea</i> sp. 2	43,7212	25,4173	69,1385	39,7433	19,8716
<i>Caraipa densiflora</i> Mart.	20,3540	14,0329	34,3869	20,4255	10,2128
<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pichon	24,2446	6,3623	30,6070	17,6798	8,8399
<i>Mezilaurus</i> sp. 4 (Pecíolo Longo)	16,8450	7,7713	24,6163	13,4213	6,7107
<i>Helicostylis pedunculata</i> Bonga	4,3377	9,1290	13,4667	8,3913	4,1956
<i>Licania</i> sp. 1	6,5755	4,4995	11,0750	6,3244	3,1622
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. <sup>1</sup>	4,6084	5,9101	10,5185	6,0801	3,0400
<i>Nectandra mollis</i> Ness	3,8993	6,1130	10,0123	5,6115	2,8057
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	3,2657	2,5530	5,8188	3,4600	1,7300
<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	2,8648	2,9445	5,8093	3,1439	1,5719
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	2,3888	3,0741	5,4629	3,2024	1,6012
<i>Vismia</i> sp. 1	3,8510	1,6053	5,4564	2,9803	1,4901
<i>Inga</i> cf. <i>gracilifolia</i> Ducke <sup>1</sup>	2,3960	2,7561	5,1521	2,9045	1,4523
<i>Guatteria</i> cf. <i>citrifolia</i>	1,9074	2,8302	4,7376	3,1367	1,5684
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn. <sup>1</sup>	2,3865	1,9580	4,3445	2,6216	1,3108
<i>Guatteria</i> cf. <i>nigrescens</i> Mart.	2,7936	1,2856	4,0791	2,4275	1,2137
<i>Ormosia</i> sp. 4	1,4289	2,5648	3,9937	2,1295	1,0647
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1,6857	2,0675	3,7532	2,9878	1,4939
<i>Schefflera morototonii</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	2,1459	1,0565	3,2024	1,7958	0,8979
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	2,1342	0,8170	2,9512	1,8105	0,9052
<i>Parkia pendula</i> Benth	1,5915	1,2637	2,8553	1,6110	0,8055
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	1,5845	1,1349	2,7194	2,5366	1,2683
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1,0777	0,9324	2,0101	1,1281	0,5641
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	1,0442	0,6821	1,7263	0,9986	0,4993
<i>Ocotea</i> sp. 1 (Louro-branco)	0,8214	0,7975	1,6189	1,1321	0,5660
<i>Inga thibaudiana</i> DC. <sup>1</sup>	0,8949	0,6993	1,5943	2,0819	1,0409
<i>Hirtella</i> sp. 1	0,5810	0,9735	1,5546	3,6375	1,8188
<i>Brosimum rubescens</i> Taub. <sup>1</sup>	0,8952	0,5883	1,4836	0,8726	0,4363
<i>Inga</i> sp. 1	0,8828	0,5617	1,4445	1,5715	0,7858
<i>Minuartia guianensis</i> Aubl	0,8531	0,5634	1,4165	0,9000	0,4500
<i>Aspidosperma</i> sp. 1	0,7735	0,4116	1,1851	0,8367	0,4183
<i>Ormosia</i> sp. 2	0,4988	0,4851	0,9839	0,7810	0,3905
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	0,8185	0,1343	0,9528	0,6131	0,3066
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	0,5267	0,3125	0,8391	1,4012	0,7006
<i>Pourouma aspera</i> Trécul	0,4974	0,3129	0,8104	0,9431	0,4716
<i>Licania egleri</i> Prance	0,3985	0,3663	0,7649	0,7174	0,3587
<i>Miconia</i> sp. 1	0,3527	0,2758	0,6285	0,8529	0,4264
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	0,3744	0,2187	0,5931	1,1799	0,5900
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart. <sup>1</sup>	0,3117	0,2616	0,5733	0,6091	0,3045
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) A.DC.*	0,2604	0,3008	0,5612	0,7067	0,3533
<i>Inga</i> cf. <i>laurina</i> Willd <sup>1</sup>	0,4177	0,1356	0,5533	0,3772	0,1886
<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth. <sup>3</sup>	0,3922	0,1334	0,5256	0,4767	0,2383
<i>Pseudolmedia multinervis</i> Mildbr	0,2901	0,1495	0,4396	0,3275	0,1637
<i>Alchornea</i> sp. 2	0,3369	0,0697	0,4066	0,3134	0,1567
<i>Protium</i> sp. 2	0,2354	0,1179	0,3533	0,2814	0,1407
<i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Triana & Planch.	0,1321	0,1928	0,3249	0,3729	0,1865
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	0,1289	0,1463	0,2752	0,2366	0,1183
<i>Trattinnickia</i> cf. <i>peruviana</i> Loes	0,1773	0,0979	0,2752	0,2366	0,1183
<i>Alchornea</i> cf. <i>glandulosa</i> Endl. & Poeppig	0,1840	0,0824	0,2664	0,3434	0,1717
<i>Ocotea</i> sp. 3	0,1452	0,1122	0,2574	0,3408	0,1704
<i>Miconia chrysophylla</i> (L.C.Rich.) Urb.	0,0992	0,1186	0,2178	0,5516	0,2758



Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Miconia</i> sp. 2	0,1078	0,0542	0,1621	0,3034	0,1517
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	0,0350	0,1235	0,1585	0,1847	0,0923
<i>Swartzia</i> cf. <i>recurva</i> Poepp	0,0674	0,0794	0,1468	0,2943	0,1471
<i>Zanthoxylum</i> cf. <i>acreanum</i> Krause	0,0998	0,0461	0,1459	0,2896	0,1448
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	0,0255	0,0742	0,0997	0,2729	0,1364
<i>Trichilia</i> sp. 1 (FP)	0,0380	0,0589	0,0969	0,2705	0,1353
<i>Inga</i> sp. 2	0,0398	0,0467	0,0865	0,1529	0,0764
<i>Alchornea</i> sp. 1	0,0211	0,0272	0,0482	0,1353	0,0676
<i>Endlicheria</i> cf. <i>glomerata</i> Mez	0,0184	0,0269	0,0453	0,2483	0,1241
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth	0,0172	0,0278	0,0450	0,1344	0,0672
<i>Ormosia</i> sp. 1	0,0255	0,0183	0,0438	0,1334	0,0667
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0,0127	0,0311	0,0438	0,1334	0,0667
<i>Eschweilera coriacea</i> (A.DC.) Mori	0,0258	0,0147	0,0405	0,1325	0,0662
<i>Mouriri</i> sp. 1	0,0172	0,0224	0,0396	0,1317	0,0658
<i>Pourouma</i> sp. 1	0,0191	0,0121	0,0312	0,1275	0,0637
<b>Total</b>	<b>209,7398</b>	<b>175,7305</b>	<b>385,4703</b>	<b>237,4971</b>	<b>118,7486</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

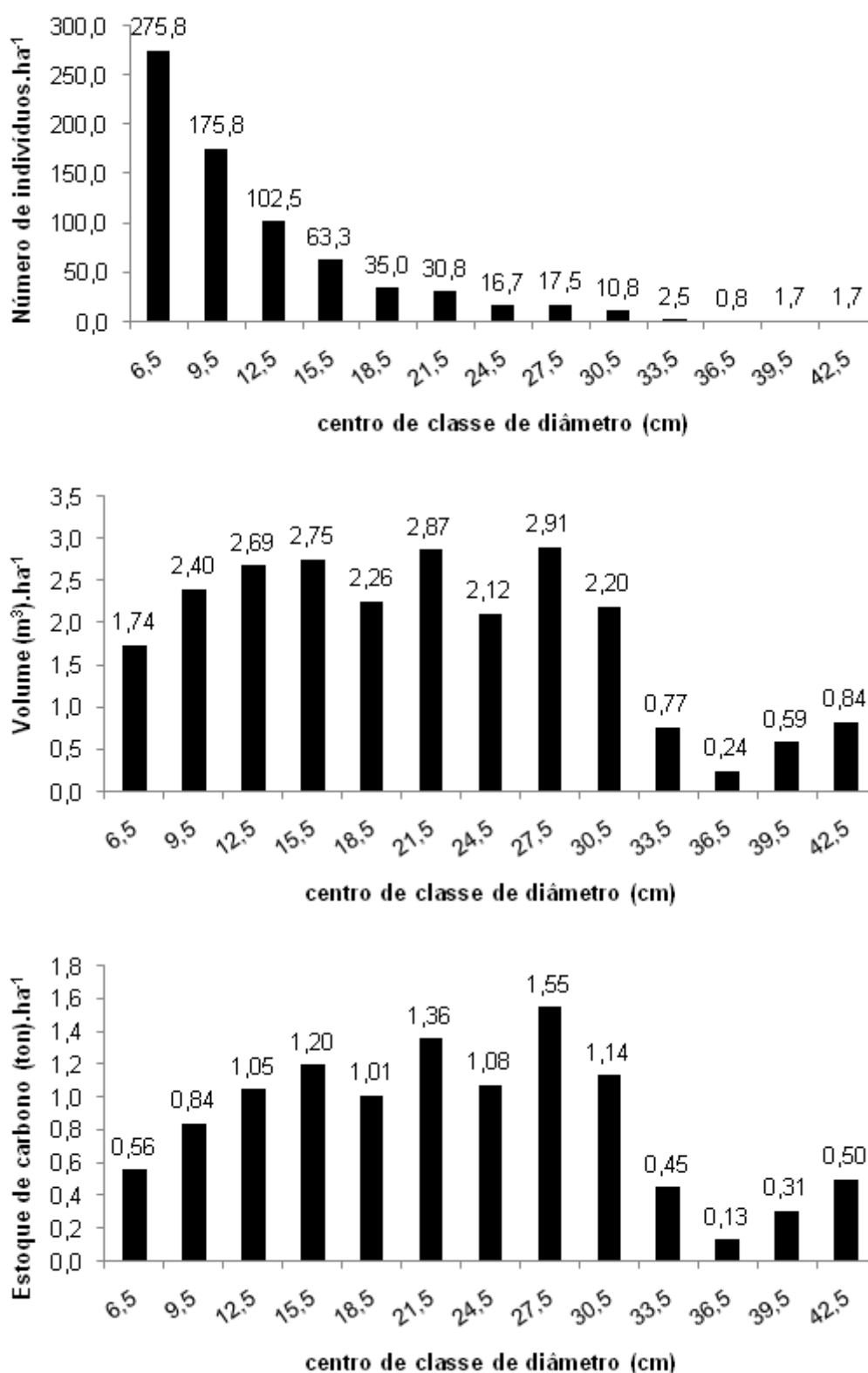
## 5.2.5 Bacia do Rio Lontra

### 5.2.5.1 Cerrado *stricto sensu*

Observando a Figura 34, nas cinco primeiras classes de diâmetro, concentra-se cerca de 89% dos indivíduos da comunidade, situação que sugere estoque regenerativo para a comunidade estudada (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1988). As variações da razão “q” (0,54 a 1,05) entre os intervalos de classe inferiores a 26 cm de diâmetro sugerem equilíbrio de mortalidade e recrutamento. Para os intervalos de classe de diâmetros superiores a 26 cm, a razão “q” varia de 0,33 a 2,00, indicando relativo desequilíbrio entre as maiores classes, assim como verificado por Felfili e Silva Júnior (1988).

Foram registrados três indivíduos com diâmetros superiores a 40 cm das espécies: *Caryocar coriaceum* (40 cm), *Bowdichia virgiloides* (43 cm) e *Parkia platycephalla* (43,5 cm). Entretanto, cerca de 75% dos indivíduos vivos (554,17 ind.ha<sup>-1</sup>) possuem diâmetros inferiores a 14 cm e potencial de utilização para carvão ou lenha. Para essa finalidade, somam-se os indivíduos com diâmetros maiores que 14 cm e com fuste inferior a 2 m (62,5 ind.ha<sup>-1</sup>) e qualidade 3 (3,33 ind.ha<sup>-1</sup>), gerando um total de 620,00 ind.ha<sup>-1</sup>. A soma desses valores corresponde a 84,35% dos indivíduos por hectare com potencial para lenha ou carvão.

Indivíduos com potencial para produção de estacas (14 e 24,9 cm de D30, fuste acima de 2 m e qualidade 1 ou 2) totalizam 86,67 ind.ha<sup>-1</sup> de 26 espécies potenciais para essa finalidade. Indivíduos com potencial para produção de lapidados (25 e 39,9 cm de D30, fuste acima de 2 m e qualidade 1 ou 2) perfazem 25,83 ind.ha<sup>-1</sup> de 14 espécies potenciais para essa finalidade. Já, para uso em serraria (D30>40 cm, fuste acima de 2 m e qualidade 1 ou 2), foram encontrados 2,5 ind.ha<sup>-1</sup> de três espécies.



Foram adotados intervalos de classe de três centímetros, representados abaixo pelo valor central. Ex: intervalo de 5 a 8 cm, centro de classe = 6,5 cm.

**Figura 34.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono nas áreas de cerrado *stricto sensu* da Bacia do Rio Lontra.

Foram estimados volumes comercial de 11,75 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e de galhada de 12,64 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>,



resultando no volume total de  $24,39 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ . A maior concentração de volume do material lenhoso está entre os 26 a 29 cm de diâmetro ( $2,91 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Cerca de 28% ( $6,83 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) do volume do material lenhoso total apresenta-se nas classes de diâmetro inferiores a 14 cm, tendo uso potencial para produção de lenha e carvão. Somando esse valor ao volume de galhada das demais classes ( $8,67 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e ao volume dos indivíduos com diâmetro superior a 14 cm, com fuste inferior a 2 m de altura ( $1,48 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e qualidade 3 ( $0,19 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), chega-se ao volume potencial para carvão e lenha de  $17,17 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (70,40% do total).

Com uso potencial para estaca, tem-se volume de  $3,71 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (15,20% do total), com destaque para *Sclerolobium paniculatum* ( $0,69 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Hirtella ciliata* ( $0,48 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Pouteria ramiflora* ( $0,36 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Qualea parviflora* ( $0,34 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Bowdichia virgiloides* ( $0,26 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Himatanthus obovatus* ( $0,23 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que representam cerca de 63% do volume total com potencial para estaca.

Para lapidado, tem-se volume de  $3,03 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (12,43% do total), com destaque para *Sclerolobium paniculatum* ( $0,90 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Salvertia convallariodora* ( $0,52 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Bowdichia virgiloides* ( $0,35 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que somam cerca de 58% do total para essa finalidade. Já, para serraria (D30 > 40 cm), foi encontrado volume de  $0,48 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (1,97% do total) com potencial de uso das espécies *Bowdichia virgiloides* ( $0,20 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Caryocar coriaceum* ( $0,14 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Parkia platycephala* ( $0,14 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ).

Nota-se um baixo potencial de material lenhoso provindo do cerrado *stricto sensu* para produções de estaca, lapidado e serraria (29,60% ou  $7,22 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Mesmo as espécies que possuem potencial de uso não energético não possuem lenho adequado para estacas permanentes, lapidado ou serraria. Apesar do elevado potencial para produção de carvão, deve-se atentar, antes da autorização de desmatamento em áreas de cerrado *stricto sensu*, para a elevada vocação da produção de frutos em sistemas silvopastoris. Em vez de cortes rasos, os desmatamentos deveriam ter critérios para a permanência de espécies frutíferas, tendo em vista que essas são protegidas no Tocantins (TOCANTINS, 1989).

Foram estimados os estoques de carbono aéreo de  $11,19 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$  e total (aéreo + subterrâneo) de  $40,78 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ . O maior estoque de carbono aéreo ( $1,55 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) encontra-se no intervalo de classe de 26 a 29 cm. O elevado estoque de carbono aéreo ( $4,67 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  ou 41,70% do total) nas cinco primeiras classes de diâmetro (até 20 cm de diâmetro) indica a importância da conservação do cerrado *stricto sensu*, evitando-se raleamento pelo fogo ou formação de pastagens, com o intuito de efetivamente cumprir sua função no sequestro de carbono atmosférico. É importante ressaltar que, a partir do momento do desmatamento e queima de uma área de cerrado *stricto sensu*, a função de sumidouro de  $\text{CO}_2$  é convertida à fonte desse elemento na atmosfera. Dessa forma, deve-se estimular a averbação de áreas preservadas de cerrado *stricto sensu* como reserva legal, pensando, entre outros serviços ambientais, no crédito de carbono que poderá ser vendido em bolsas comerciais internacionais.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para: *Hirtella ciliata*, *Sclerolobium paniculatum*, *Salvertia convallariodora*, *Pouteria ramiflora*, *Qualea parviflora*, *Parkia platycephala*, *Caryocar*

*coriaceum*, *Bowdichia virgiloides*, *Anadenanthera colubrina* e *Andira vermifuga*. Essas espécies, juntas, correspondem a 67% do volume e 71% da biomassa e do estoque de carbono estimados para a comunidade (Tabela 24).

Dentre as espécies encontradas para o cerrado *stricto sensu* da Bacia do Rio Lontra, são caracterizadas como frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) as espécies: *Anacardium occidentale*, *Annona crassiflora*, *Brosimum gaudichaudii*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Byrsonima pachyphylla*, *Caryocar coriaceum*, *Couepia grandiflora*, *Diospyros coccolobifolia*, *Diospyros hispida*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Mouriri pusa*, *Pouteria ramiflora*, *Psidium myrsinoides*, *Salacia crassifolia* e *Xylopia aromatica*. Protegidas pelo Decreto nº 838 (TOCANTINS, 1999), ocorreram as espécies: *Tabebuia aurea*, *Tabebuia serratifolia* e *Tabebuia ochracea*. As espécies *Anadenanthera colubrina* e *Lafoensia pacari* constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006). O somatório da produtividade dessas espécies compreende a cerca de 27% do total de volume e 26% dos totais de estoque de carbono e biomassa da comunidade.

**Tabela 24.** Produtividade por espécie nas áreas de cerrado *stricto sensu* da Bacia do Rio Lontra.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )	BA (t.ha <sup>-1</sup> )	BS (t.ha <sup>-1</sup> )	CT (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	1,1968	1,5533	2,7501	1,2171	2,3544	6,4746	4,4145
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	1,6897	0,7037	2,3934	1,3231	2,6035	7,1595	4,8815
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	1,0307	1,1968	2,2275	1,0361	2,0335	5,5921	3,8128
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. <sup>1</sup>	0,9086	0,9614	1,8700	0,8282	1,6042	4,4116	3,0079
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	0,7677	0,9868	1,7545	0,8079	1,5709	4,3199	2,9454
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	0,5820	0,8965	1,4786	0,7441	1,4617	4,0198	2,7408
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. <sup>1</sup>	0,5249	0,7450	1,2699	0,6241	1,2219	3,3601	2,2910
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	0,8501	0,3636	1,2137	0,7372	1,4498	3,9868	2,7183
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan <sup>4</sup>	0,3949	0,3969	0,7918	0,3429	0,6711	1,8456	1,2583
<i>Andira vermifuga</i> Mart ex Benth (=Andira paniculata)	0,2373	0,4332	0,6705	0,2594	0,5013	1,3785	0,9399
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson	0,3559	0,2865	0,6424	0,3034	0,5935	1,6322	1,1129
<i>Mouriri pusa</i> Gardner <sup>1</sup>	0,2555	0,3167	0,5722	0,2781	0,5464	1,5025	1,0244
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore <sup>2</sup>	0,2999	0,2619	0,5618	0,2506	0,4888	1,3442	0,9165
<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	0,2543	0,2716	0,5259	0,2553	0,4976	1,3685	0,9330
<i>Connarus suberosus</i> Planchon	0,1859	0,3335	0,5195	0,1677	0,3018	0,8298	0,5658
<i>Vochysia gardneri</i> Warm.	0,2088	0,2902	0,4990	0,2274	0,4428	1,2178	0,8303
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	0,2430	0,2004	0,4434	0,1842	0,3510	0,9653	0,6582
<i>Curatella americana</i> L.	0,1481	0,2928	0,4408	0,1952	0,3829	1,0529	0,7179
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0,0983	0,2494	0,3477	0,1308	0,2520	0,6930	0,4725
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. <sup>1</sup>	0,0964	0,1473	0,2437	0,0912	0,1698	0,4668	0,3183
<i>Annona crassiflora</i> Mart. <sup>1</sup>	0,0944	0,1429	0,2373	0,0670	0,1234	0,3394	0,2314
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth <sup>1</sup>	0,0701	0,1589	0,2289	0,0721	0,1355	0,3726	0,2541
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	0,1322	0,0589	0,1912	0,0855	0,1661	0,4569	0,3115
<i>Ferdinandusa elliptica</i> Pohl	0,0863	0,0927	0,1790	0,0692	0,1307	0,3593	0,2450
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	0,0708	0,0918	0,1626	0,0592	0,1134	0,3119	0,2127
<i>Diospyros coccolobifolia</i> Mart. <sup>1</sup>	0,0469	0,0982	0,1451	0,0471	0,0889	0,2445	0,1667
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f. <sup>1</sup>	0,0564	0,0861	0,1425	0,0720	0,1415	0,3891	0,2653
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook. f.	0,0686	0,0701	0,1386	0,0409	0,0771	0,2120	0,1445
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	0,0577	0,0789	0,1366	0,0457	0,0842	0,2316	0,1579
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	0,0612	0,0744	0,1355	0,0644	0,1260	0,3465	0,2363
<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth	0,0538	0,0614	0,1151	0,0456	0,0877	0,2410	0,1643
<i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg <sup>1</sup>	0,0485	0,0624	0,1110	0,0451	0,0842	0,2317	0,1580
<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	0,0486	0,0586	0,1071	0,0359	0,0666	0,1831	0,1248
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill	0,0266	0,0704	0,0970	0,0295	0,0562	0,1546	0,1054
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	0,0244	0,0684	0,0928	0,0442	0,0865	0,2378	0,1621
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne <sup>1</sup>	0,0446	0,0399	0,0845	0,0352	0,0684	0,1881	0,1282
<i>Byrsonima crassifolia</i> H.B.K. <sup>1</sup>	0,0235	0,0572	0,0807	0,0235	0,0437	0,1201	0,0819
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	0,0228	0,0578	0,0806	0,0206	0,0387	0,1063	0,0725
<i>Diospyros hispida</i> A.DC. <sup>1</sup>	0,0348	0,0442	0,0791	0,0354	0,0696	0,1915	0,1305
<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) Koeppen	0,0400	0,0306	0,0706	0,0225	0,0419	0,1153	0,0786
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	0,0616	0,0026	0,0642	0,0334	0,0656	0,1805	0,1231
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. <sup>1</sup>	0,0498	0,0138	0,0637	0,0300	0,0577	0,1588	0,1083



Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )	BA (t.ha <sup>-1</sup> )	BS (t.ha <sup>-1</sup> )	CT (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	0,0152	0,0356	0,0508	0,0179	0,0341	0,0938	0,0639
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr.	0,0218	0,0264	0,0482	0,0158	0,0301	0,0827	0,0564
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	0,0208	0,0221	0,0429	0,0193	0,0378	0,1038	0,0708
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	0,0328	0,0014	0,0342	0,0179	0,0350	0,0961	0,0655
<i>Anacardium occidentale</i> L. <sup>1</sup>	0,0178	0,0111	0,0288	0,0089	0,0165	0,0453	0,0309
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil. <sup>4</sup>	0,0082	0,0190	0,0272	0,0091	0,0172	0,0472	0,0322
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley <sup>2</sup>	0,0084	0,0107	0,0191	0,0070	0,0131	0,0361	0,0246
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul <sup>1</sup>	0,0088	0,0093	0,0180	0,0066	0,0118	0,0324	0,0221
<i>Sclerobium aureum</i> (Tul.) Benth.	0,0095	0,0057	0,0152	0,0062	0,0115	0,0317	0,0216
<i>Ephedranthus parviflorus</i> S.Moore	0,0088	0,0060	0,0148	0,0066	0,0118	0,0323	0,0220
<i>Mouriri</i> sp. 1	0,0039	0,0107	0,0146	0,0053	0,0097	0,0265	0,0181
Myrtaceae sp. 1	0,0053	0,0083	0,0136	0,0060	0,0114	0,0314	0,0214
<i>Myrcia sellowiana</i> O. Berg.	0,0035	0,0087	0,0123	0,0038	0,0067	0,0184	0,0126
<i>Combretum duarteianum</i> Cambess.	0,0052	0,0069	0,0121	0,0053	0,0097	0,0267	0,0182
<i>Neea theifera</i> Oerst.	0,0044	0,0046	0,0090	0,0031	0,0056	0,0155	0,0106
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	0,0036	0,0042	0,0078	0,0027	0,0045	0,0124	0,0084
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	0,0018	0,0051	0,0068	0,0026	0,0047	0,0129	0,0088
<i>Swartzia</i> sp. 1	0,0034	0,0035	0,0068	0,0026	0,0047	0,0129	0,0088
<i>Miconia ferrugenta</i> A.DC.	0,0014	0,0049	0,0063	0,0021	0,0038	0,0103	0,0070
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	0,0035	0,0027	0,0062	0,0020	0,0035	0,0097	0,0066
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	0,0022	0,0040	0,0062	0,0016	0,0023	0,0063	0,0043
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	0,0019	0,0041	0,0060	0,0015	0,0025	0,0068	0,0047
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,0015	0,0044	0,0059	0,0023	0,0041	0,0111	0,0076
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don <sup>1</sup>	0,0019	0,0026	0,0046	0,0015	0,0026	0,0071	0,0049
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nich. <sup>2</sup>	0,0010	0,0023	0,0034	0,0009	0,0014	0,0038	0,0026
<i>Myrcia pallens</i> DC.	0,0018	0,0014	0,0032	0,0011	0,0018	0,0049	0,0034
<i>Manilkara triflora</i> (Fr. Allemão) Monochino	0,0004	0,0021	0,0026	0,0005	0,0006	0,0016	0,0011
<b>Total</b>	<b>11,7512</b>	<b>12,6354</b>	<b>24,3866</b>	<b>11,1881</b>	<b>21,7506</b>	<b>59,8141</b>	<b>40,7823</b>

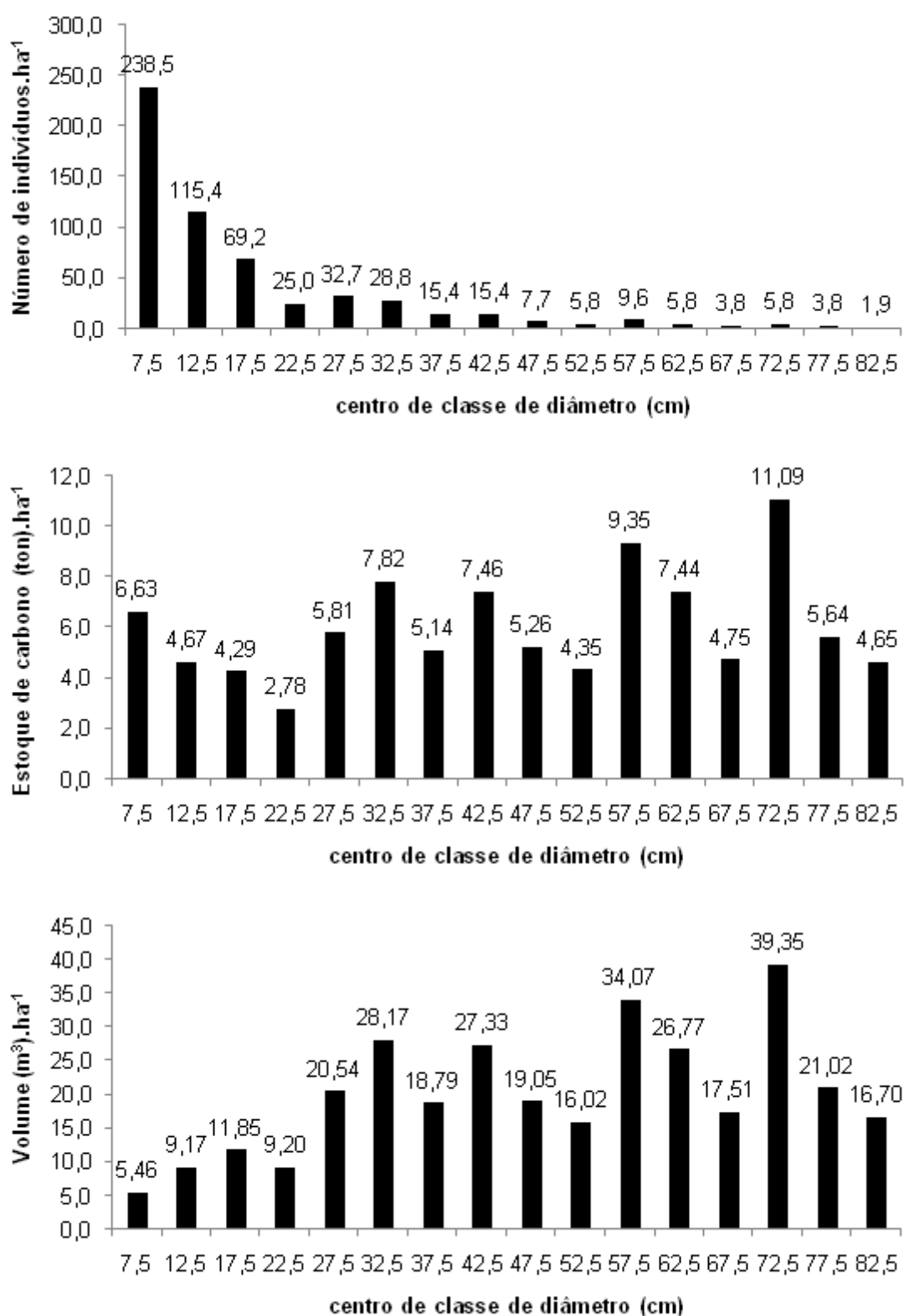
Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; C = estoque de carbono aéreo; BA = biomassa seca aérea; BS = biomassa seca subterrânea; CT = estoque de carbono total. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup>consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

### 5.2.5.2 Floresta estacional

A distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalo de classe de diâmetro apresenta a tendência ao formato de “J reverso”, evidenciando o potencial regenerativo da comunidade (Figura 35). Nota-se um desequilíbrio na distribuição dos indivíduos a partir dos 20 cm de diâmetros, que pode ser explicado tanto pela mortalidade de indivíduos ou talvez pela exploração de madeira dentro dos remanescentes. Cerca de 60% dos indivíduos possuem até 15 cm de diâmetro, o que caracteriza uma comunidade com elevado estoque de indivíduos arbóreos nas primeiras classes diamétricas. A maior variação na razão “q” (0,50 a 1,67) ocorreu nos intervalos superiores a 40 cm.

O maior diâmetro (84 cm) foi registrado para um indivíduo da espécie *Cupania vernalis*. Entretanto, 238,5 ind.ha<sup>-1</sup> que possuem diâmetros inferiores a 10 cm, somados aos 28,85 ind.ha<sup>-1</sup> que têm diâmetros ≥ 10 cm e fuste inferior a 2 m e qualidade 3, perfazem 45,72% dos indivíduos com potencial de uso apenas para produção de lenha ou carvão.

Indivíduos com potencial para produção de estacas, lapidado ou serraria (mais de 10 cm de D30, fuste acima de 2 m e qualidade 1 ou 2) totalizam 317,31 ind.ha<sup>-1</sup> ou 54,28% do total da comunidade. Para estaca, podem ser utilizados 186,54 ind.ha<sup>-1</sup> de 28 espécies; para lapidado, 73,08 ind.ha<sup>-1</sup> de 22 espécies; enquanto que, para serraria, apresentam potencial 57,69 ind.ha<sup>-1</sup> distribuídos em 11 espécies.



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados no gráfico pelo valor central da classe. Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 35.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Lontra.

As estimativas do volume comercial foram de 141,95 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, do volume de galhada de



179,05 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e do volume total de 321,00 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração de volume do material lenhoso (39,35 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) está no intervalo de classe de diâmetro de 70 a 75 cm. Cerca de 2% do material lenhoso total (5,46 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) apresenta-se nas classes de diâmetro inferiores a 10 cm, com uso exclusivo para produção de lenha e carvão. Esse valor, somado ao volume de galhada das demais classes (175,69 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e ao volume comercial dos indivíduos com diâmetro superior a 10 cm com fuste inferior a 2 m e qualidade 3 (2,53 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), resulta no volume potencial para carvão e lenha de 183,68 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (57,22% do total).

Com uso potencial para estacas, lapidado e serraria, estimou-se volume de 137,33 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (42,78% do total). Com potencial para utilização como estaca, estimou-se 13,44 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (4,19% do total), com destaque das espécies *Spondias mombin* (1,89 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Tabebuia serratifolia* (1,71 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Cedrela fissilis* (1,36 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Anadenanthera colubrina* (1,03 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Myracrodruon urundeuva* (0,96 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que somam cerca de 52% do volume total disponível para estacas.

Podem ser destinados para lapidados 30,32 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (9,44% do total), destacando as espécies *Spondias mombin* (7,43 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Cupania vernalis* (3,15 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Anadenanthera colubrina* (2,25 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Schefflera morototonii* (1,98 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Guazuma ulmifolia* (1,71 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que, somadas, perfazem cerca de 55% do volume destinado para essa finalidade. Já, para serraria, estimou-se volume de 93,57 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (29,15% do volume total), com destaque para as espécies *Spondias mombin* (36,01 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Cupania vernalis* (23,00 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Anadenanthera colubrina* (10,30 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que perfazem cerca de 75% do volume destinado para essa finalidade.

A presença de espécies de madeira muito valorizada no mercado madeireiro, tais como *Tabebuia serratifolia*, *Cedrela fissilis* e *Myracrodruon urundeuva*, indica o potencial de formulação de planos de manejo florestal para utilização racional dos produtos madeireiros e não madeireiros dentro das áreas de reserva legal averbadas em ambientes de florestas estacional na Bacia do Rio Lontra. Além disso, vale a recomendação de planos silviculturais utilizando espécies nativas em plantios heterogêneos nas áreas subutilizadas dos ambientes de floresta dessa Bacia.

A estimativa de estoque de carbono para o componente arbóreo aéreo foi de 97,13 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono aéreo, de 11,09 ton.ha<sup>-1</sup>, encontra-se no intervalo de classe de 70 a 75 cm. O elevado estoque de carbono nas seis primeiras classes de diâmetro (32 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> ou 32,95% do total) - até 35 cm -, indica a importância da conservação da floresta estacional. Deve-se evitar o raleamento pelo fogo ou formação de pastagens, para efetivamente cumprir sua função de armazenar o carbono atmosférico. Por meio da formulação de planos de manejo em reserva legal averbada em área de floresta estacional, os proprietários rurais poderão vender serviço florestal de geração de créditos de carbono em bolsas internacionais de mercadoria, além do utilizar de forma racional os recursos madeireiros e não madeireiros da floresta.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para *Spondias mombin*, *Cupania vernalis*, *Anadenanthera colubrina*, *Hymenaea courbaril*, *Cedrela fissilis*, Espécie não determinada (NI-4), *Myracrodruon urundeuva*, *Sloanea guianensis*, *Pouteria torta glaba* e *Tabebuia serratifolia*,

que, somadas, perfazem 82% do total de volume e 77% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade (Tabela 25).

Dentre as espécies encontradas para a floresta estacional da Bacia do Rio Lontra, são caracterizadas como frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) as espécies: *Buchenavia tomentosa*, *Caryocar coriaceum*, *Guazuma ulmifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Inga edulis*, *Inga gracilifolia*, *Inga thibaudiana*, *Maclura tinctoria*, *Pouteria torta glaba*, *Spondias mombin* e *Sterculia striata*. Protegidas pelo Decreto nº 838 (TOCANTINS, 1999), ocorreram as espécies: *Tabebuia chrysotricha*, *Tabebuia impetiginosa*, *Tabebuia serratifolia* e *Myracrodruon urundeuva*, sendo que *M. urundeuva* consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008).

As espécies *Anadenanthera colubrina*, *Cedrela fissilis* e *Tabebuia impetiginosa* constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006). O somatório da produtividade dessas espécies compreende cerca de 62% do total de volume e 61% dos estoques de carbono e biomassa da comunidade.

**Tabela 25.** Produtividade por espécie nas áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Lontra.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Spondias mombin</i> L. <sup>1</sup>	45,4789	50,9558	96,4348	54,7895	27,3947
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	26,6287	34,0002	60,6288	33,5958	16,7979
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan <sup>4</sup>	13,6874	17,2150	30,9023	17,8883	8,9442
<i>Hymenaea courbaril</i> L. <sup>1</sup>	5,0604	9,1263	14,1867	7,9007	3,9503
<i>Cedrela fissilis</i> Vell. <sup>4</sup>	6,1302	7,4701	13,6003	9,6037	4,8018
Espécie não determinada (NI 4)	6,1429	6,3805	12,5234	7,0155	3,5077
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão <sup>2,3</sup>	4,3415	5,6248	9,9662	5,9969	2,9984
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	2,1335	7,7033	9,8368	5,0169	2,5085
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. subsp. <i>glaba</i> T.D.Pennington <sup>1</sup>	2,5946	3,9430	6,5376	3,5718	1,7859
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vohl) Nich. <sup>2</sup>	2,6179	3,0853	5,7033	4,0209	2,0105
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <sup>1</sup>	2,5430	2,7468	5,2898	3,5729	1,7864
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	1,4114	3,5248	4,9362	6,8097	3,4048
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	1,6067	3,1538	4,7604	2,7476	1,3738
<i>Sloanea</i> sp. 1	1,5380	2,0358	3,5739	1,8954	0,9477
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Standl <sup>1</sup>	1,2509	2,1889	3,4398	2,8878	1,4439
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl. <sup>2,4</sup>	1,4210	1,6596	3,0806	2,6643	1,3322
<i>Brosimum</i> cf. <i>discolor</i> Schott <sup>1</sup>	1,2799	1,7026	2,9825	1,5922	0,7961
<i>Ceiba pubiflora</i> (A.St.-Hill.) K.Schum.	1,1913	1,7289	2,9202	2,0364	1,0182
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	2,3484	0,3716	2,7200	1,4129	0,7064
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin	1,9785	0,6950	2,6735	1,5412	0,7706
<i>Ocotea</i> sp. 1	0,9996	1,5562	2,5558	1,4307	0,7153
<i>Protium unifoliolatum</i> (Engl.)	0,8836	1,6211	2,5047	1,4781	0,7391
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	1,1961	1,2657	2,4618	1,7243	0,8622
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A. DC.	1,1769	1,2375	2,4143	2,5821	1,2911
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss	1,2246	1,1768	2,4014	1,3644	0,6822
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	0,8835	1,3524	2,2359	2,2245	1,1122
<i>Sterculia striata</i> St. Hill. Ex Turpin <sup>1</sup>	1,0023	0,9476	1,9499	1,1802	0,5901
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler <sup>1</sup>	0,8888	0,8391	1,7279	0,9240	0,4620
<i>Goupia glabra</i> Aublet	0,3279	0,9658	1,2936	0,8797	0,4398
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke <sup>1</sup>	0,4821	0,4976	0,9797	0,5742	0,2871
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. Ex DC.) Standl <sup>2</sup>	0,5565	0,3476	0,9041	0,6057	0,3028
<i>Inga edulis</i> Mart. <sup>1</sup>	0,2572	0,6408	0,8980	0,6131	0,3065
<i>Oxandra sessiliflora</i> R.E.Fr.	0,1369	0,4463	0,5832	0,6998	0,3499
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	0,2094	0,2774	0,4867	0,4034	0,2017
<i>Inga thibaudiana</i> DC. <sup>1</sup>	0,0735	0,2283	0,3017	0,2269	0,1135
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	0,1499	0,1371	0,2870	0,3053	0,1526



Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Hirtella</i> sp. 1	0,0442	0,0915	0,1357	0,1470	0,0735
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	0,0376	0,0474	0,0850	0,1242	0,0621
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. <sup>1</sup>	0,0275	0,0473	0,0749	0,1199	0,0600
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	0,0106	0,0139	0,0245	0,0988	0,0494
<b>Total</b>	<b>141,9536</b>	<b>179,0494</b>	<b>321,0030</b>	<b>194,2666</b>	<b>97,1333</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup>consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

### 5.2.5.3 Ecótono entre floresta estacional e ombrófila

A distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalo de classe de diâmetro tende ao formato do “J reverso”, com elevada concentração de indivíduos nas três primeiras classes de diâmetro, que, somados, perfazem cerca de 70% da densidade total (Figura 36). Esse tipo de distribuição caracteriza uma comunidade com estoque e potencial regenerativo (SCOLFORO; PULZ; MELO, 1998; NASCIMENTO; FELFILI; MEIRELES, 2004).

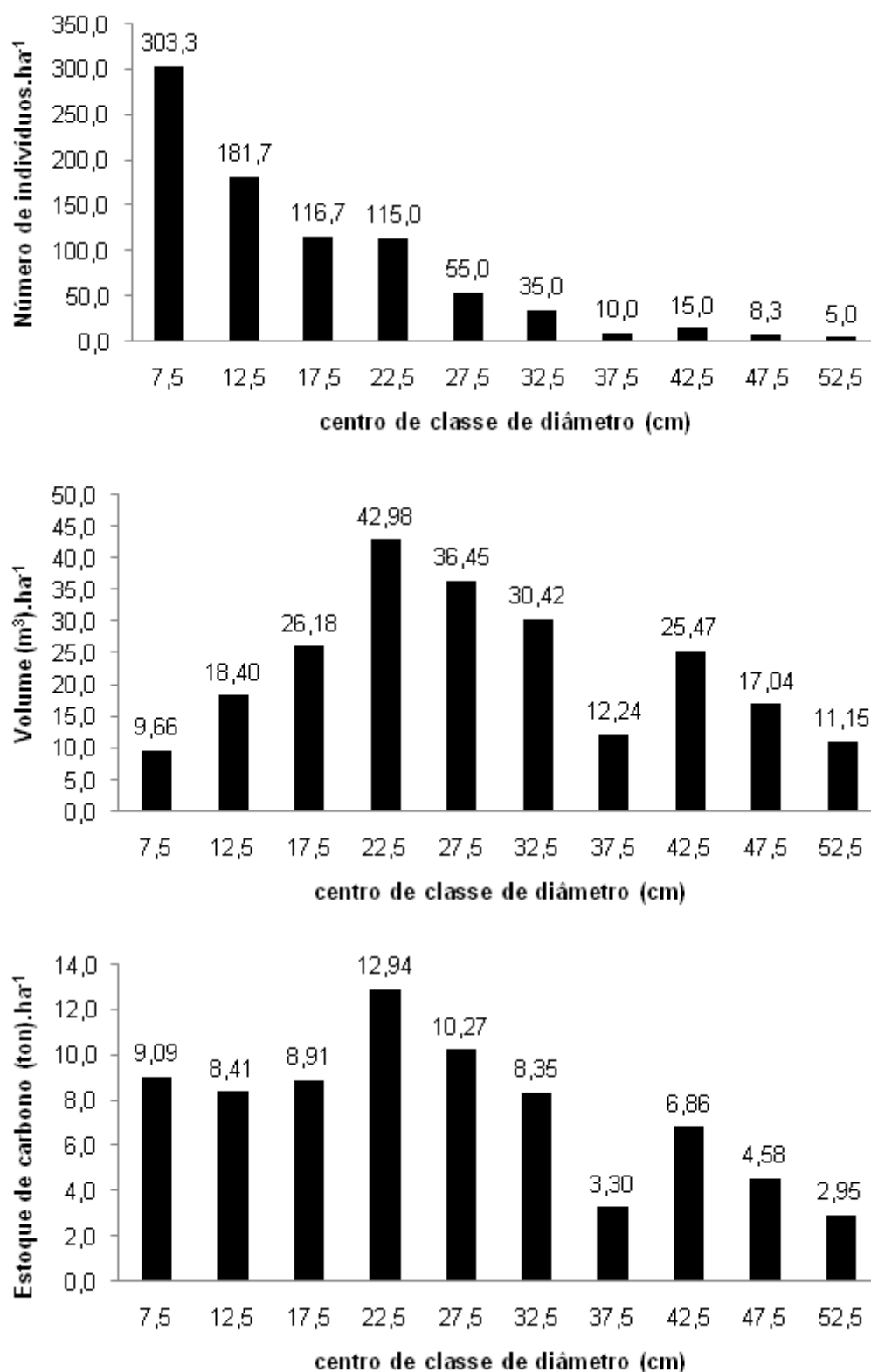
Os intervalos acima de 30 cm apresentam as maiores variações da razão “q” (0,29 a 1,50). As baixas variações da razão “q” (0,48 a 0,99) entre os intervalos iniciais (<30 cm) sugerem equilíbrio de mortalidade e recrutamento entre os primeiros intervalos de classe (Figura 36). Foram encontrados três indivíduos com diâmetros superiores a 50 cm das espécies *Anacardium giganteum* (50,93 cm), *Enterolobium schomburgkii* (51,57 cm) e *Parkia platycephala* (54,11 cm).

Cerca de 35% dos indivíduos vivos possuem diâmetro inferior a 10 cm - potencial de utilização apenas para carvão ou lenha. Para essa finalidade, pode-se somar 100,00 ind.ha<sup>-1</sup>, que possuem diâmetros ≥ 10 cm, fuste inferior a 2 m e qualidade 3, perfazendo 47,73% dos indivíduos da comunidade com potencial apenas para lenha ou carvão.

Indivíduos com potencial para produção de estacas, lapidado ou serraria (D30 > 10 cm, fuste acima de 2 m e qualidade 1 ou 2) totalizam 441,67 ind.ha<sup>-1</sup> ou 52,27% da densidade total da comunidade. Para estaca, podem ser utilizados 331,67 ind.ha<sup>-1</sup> de 50 espécies; para lapidado, 85 ind.ha<sup>-1</sup> de 19 espécies; para serraria, 25 ind.ha<sup>-1</sup> distribuídos entre 11 espécies.

Foram estimados volumes comercial de 109,65 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, de galhada de 120,33 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e total de 229,98 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração do volume comercial de material lenhoso, de 42,98 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, está no intervalo de 20 a 25 cm de diâmetro.

O material lenhoso do primeiro intervalo de classe de diâmetro (< 10 cm), 9,66 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> possui potencial de uso exclusivo para produção de lenha e carvão. Para essa finalidade, somando o volume de galhada das demais classes (115,70 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) ao volume de fustes inferior a 2 m e qualidade 3 dos indivíduos com diâmetro superior a 10 cm (15,36 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), obtém-se um volume potencial para carvão e lenha de 140,72 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (61,19% do total).



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados no gráfico pelo valor central da classe. Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 36.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo das áreas de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Lontra.

Com uso potencial para estaca, lapidados e serraria, estimou-se um volume de



89,26 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (38,81% do total). Desse valor, 35,74 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (15,54% do total) possuem potencial para produção de estaca, destacando-se as espécies *Callisthene minor* (5,34 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Licania egleri* (3,31 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Copaifera coriacea* (3,08 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Protium pallidum* (2,38 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Sacoglottis guianensis* (2,28 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que somam 16,40 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (45% do total disponível para estacas).

Podem ser destinadas para lapidados 31,45 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (13,67% do total), com destaque das espécies *Callisthene minor* (5,93 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Protium pallidum* (4,25 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Copaifera coriacea* (4,02 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Licania egleri* (2,56 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Manilkara salzmannii* (2,09 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). Elas, somadas, perfazem cerca de 60% do material lenhoso potencial para lapidado. Já, para serraria, foi estimado um volume de 22,07 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (9,6% do total), com destaque das espécies *Parkia platycephala* (4,41 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Protium pallidum* (3,11 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Anacardium giganteum* (2,44 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Enterolobium schomburgkii* (2,23 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que perfazem 55% do volume da material lenhoso com potencial para serraria.

Apesar do potencial madeireiro das áreas de ecótono floresta estacional/ombrófila, deve-se atentar à condição edáfica de solos extremamente arenosos onde esse tipo de floresta se desenvolve. Associado ao elevado número de espécies endêmicas e de distribuição restrita e também às pequenas áreas cobertas por esse tipo de vegetação ecotonal dentro do Tocantins, esse tipo de floresta deve ser preservado dentro de reservas legal ou como unidade de conservação federal ou estadual, conforme proposto no Zoneamento Ecológico-Econômico do Norte do Tocantins (DAMBRÓS *et al.*, 2005).

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em 75,66 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono, de 12,94 ton.ha<sup>-1</sup>, encontra-se no intervalo de classe de 20 a 25 cm de diâmetro. O elevado estoque de carbono nas primeiras classes de diâmetro (5 a 30 cm), cerca de 65% do total, indica a importância da preservação das áreas de floresta ecotonal da Bacia do Rio Lontra dentro de unidades de conservação, para efetivamente contribuir no processo de armazenamento de carbono da atmosfera.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para *Callisthene minor*, *Protium pallidum*, *Copaifera coriacea*, *Sacoglottis guianensis*, *Licania egleri*, *Aspidosperma multiflorum*, *Parkia platycephala*, *Chrysophyllum cf. gonocarpum*, *Eriotheca* sp. 1 e *Manilkara salzmannii*, que, juntas, perfazem cerca de 70% do volume total e 65% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimado para a comunidade. As 30 espécies de menor produtividade correspondem a 1,67% do volume total e 3,86% dos totais de biomassa e estoque de carbono da comunidade (Tabela 26).

Entre as espécies registradas nas áreas de ecótono floresta estacional/ombrófila, da Bacia do Rio Lontra, são caracterizadas como frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) as espécies: *Alibertia sessilis*, *Anacardium giganteum*, *Hymenaea cf. eriogyne*, *Inga alba*, *Mouriri glazioviana*, *Sacoglottis guianensis* e *Xylopia aromatica*. O somatório da produtividade dessas espécies compreende 9,0% dos totais do volume, do estoque de carbono e biomassa da comunidade.

**Tabela 26.** Produtividade por espécie nas áreas de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Lontra.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Callisthene minor</i> Mart.	22,2965	31,9363	54,2328	32,4098	16,2049
<i>Protium pallidum</i> Cuatrec	10,2776	11,6490	21,9266	13,1730	6,5865
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	7,7615	10,0781	17,8396	11,4073	5,7037
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. <sup>1</sup>	5,4557	7,6086	13,0643	8,6983	4,3492
<i>Licania egleri</i> Prance	6,3077	6,6717	12,9795	8,4776	4,2388
<i>Aspidosperma multiflorum</i> A.DC.	5,3276	5,0907	10,4183	6,4862	3,2431
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	5,4376	4,0083	9,4459	5,1232	2,5616
<i>Chrysophyllum cf. gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl. (NI 5)	2,2348	4,9088	7,1435	3,9846	1,9923
<i>Eriotheca</i> sp. 1	4,1336	2,9290	7,0626	4,5178	2,2589
<i>Manilkara salzmännii</i> (A.DC.) Lam.	3,1377	3,8953	7,0330	4,3473	2,1737
<i>Ocotea</i> sp. 2(Louro do brejo)	3,3469	1,9546	5,3014	3,1538	1,5769
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	2,5963	2,2653	4,8616	2,9171	1,4586
<i>Vochysia haenkeana</i> (Spreng.) Mart.	2,4128	2,3469	4,7597	2,9548	1,4774
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth	2,2707	2,3104	4,5811	2,6173	1,3087
<i>Anacardium giganteum</i> Hance <sup>1</sup>	2,4446	1,9531	4,3977	2,3741	1,1870
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	2,0726	1,1703	3,2429	2,4298	1,2149
<i>Sloanea</i> sp. 2	1,6734	1,2367	2,9100	1,7121	0,8561
<i>Minuartia guianensis</i> Aubl	1,1949	1,5863	2,7812	1,4805	0,7402
<i>Qualea wittrockii</i> Malme	1,1148	1,4837	2,5985	1,4582	0,7291
<i>Caraipa densiflora</i> Mart.	1,7732	0,6808	2,4540	1,6044	0,8022
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	1,0959	1,0980	2,1940	1,4427	0,7213
<i>Simarouba amara</i> Aubl	1,4851	0,5429	2,0280	1,1236	0,5618
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	0,8491	1,1212	1,9703	1,5711	0,7856
<i>Nectandra mollis</i> Ness	0,6112	1,1663	1,7775	0,9384	0,4692
<i>Eugenia cf. pseudopsidium</i> Jacquin	0,7917	0,9389	1,7306	2,9003	1,4502
<i>Ephedranthus parviflorus</i> S.Moore	1,1499	0,5661	1,7160	1,2286	0,6143
<i>Ocotea</i> sp. 1	0,9611	0,7406	1,7017	1,4201	0,7100
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. <sup>1</sup>	1,2160	0,4617	1,6777	1,0079	0,5040
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn. <sup>1</sup>	0,8488	0,7426	1,5913	1,9434	0,9717
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	0,6070	0,7790	1,3860	1,2309	0,6155
<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl) Ducke	0,5183	0,6935	1,2118	0,8614	0,4307
<i>Eugenia aff. patrisii</i> Vahl	0,5470	0,4342	0,9812	1,5754	0,7877
<i>Hirtella</i> sp. 1	0,4529	0,5032	0,9561	0,8328	0,4164
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,3971	0,4930	0,8901	0,5841	0,2920
<i>Eugenia sparsa</i> S. Moore	0,2913	0,4016	0,6929	0,8375	0,4188
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. <sup>1</sup>	0,2854	0,3691	0,6545	0,5999	0,2999
<i>Byrsonima</i> sp. 1	0,2945	0,3378	0,6323	0,8177	0,4088
<i>Heisteria</i> sp. 1	0,2080	0,4070	0,6149	0,3701	0,1851
<i>Myrcia magnoliaefolia</i> DC.	0,2907	0,2417	0,5325	0,4737	0,2368
<i>Mouriri</i> sp. 1	0,2316	0,2253	0,4569	0,7340	0,3670
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0,4241	0,0282	0,4523	0,3801	0,1901
<i>Pagamea guianensis</i> Aubl	0,2078	0,2154	0,4232	0,7178	0,3589
<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.	0,2484	0,1710	0,4193	0,2845	0,1422
<i>Nectandra cf. turbacensis</i> (Kunth) Nees	0,2758	0,1345	0,4103	0,2714	0,1357
<i>Hymenaea cf. eriogyne</i> Benth. <sup>1</sup>	0,1948	0,2154	0,4102	0,7899	0,3949
<i>Myrcia</i> sp. 1	0,1836	0,1556	0,3392	0,4587	0,2294
<i>Ouratea</i> sp. 1	0,1999	0,1367	0,3366	0,4580	0,2290
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	0,1711	0,1214	0,2925	0,2148	0,1074
<i>Rollinia</i> sp. 1	0,1681	0,0986	0,2667	0,4240	0,2120
<i>Eugenia</i> sp. 1	0,1058	0,1272	0,2330	0,4855	0,2428
<i>Styrax</i> sp. 2	0,1684	0,0564	0,2249	0,1825	0,0913
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	0,0785	0,1067	0,1851	0,1600	0,0800
Rubiaceae sp. 1	0,0892	0,0949	0,1841	0,1608	0,0804
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	0,1310	0,0457	0,1767	0,1561	0,0781
<i>Myrcia</i> sp. 2	0,0646	0,0772	0,1418	0,2147	0,1073
<i>Emmatum nitens</i> (Benth.) Miers	0,0843	0,0443	0,1287	0,2100	0,1050
<i>Himatanthus sucuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	0,0736	0,0430	0,1166	0,1289	0,0644
<i>Campomanesia</i> sp. 1	0,0413	0,0645	0,1057	0,1222	0,0611
<i>Myrcia</i> sp. 3 (diferente)	0,0404	0,0592	0,0996	0,1204	0,0602
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	0,0232	0,0748	0,0981	0,1179	0,0590
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K.Schum. <sup>1</sup>	0,0304	0,0361	0,0665	0,1815	0,0907
<i>Ouratea</i> sp. 2	0,0411	0,0129	0,0540	0,1011	0,0506
<i>Vitex</i> sp. 1	0,0357	0,0164	0,0521	0,0980	0,0490
Myrtaceae sp. 1	0,0287	0,0203	0,0490	0,0972	0,0486
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	0,0281	0,0128	0,0409	0,0946	0,0473



Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Heisteria ovata</i> Benth	0,0170	0,0202	0,0372	0,0930	0,0465
<i>Abuta cf. grandifolia</i> (Mart.) Sandwith.	0,0170	0,0202	0,0371	0,1680	0,0840
<i>Bauhinia</i> sp. 1	0,0183	0,0176	0,0359	0,0914	0,0457
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0,0103	0,0199	0,0302	0,0899	0,0450
<i>Oxandra sessiliflora</i> R.E.Fr.	0,0170	0,0122	0,0292	0,0890	0,0445
<i>Alibertia</i> sp. 1	0,0077	0,0131	0,0207	0,0851	0,0425
<i>Inga cf. gracilifolia</i> Ducke <sup>1</sup>	0,0136	0,0052	0,0188	0,0847	0,0423
<i>Duguetia cf. coriacea</i> Sond.	0,0061	0,0121	0,0182	0,0842	0,0421
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	0,0061	0,0121	0,0182	0,0842	0,0421
<b>Total</b>	<b>109,6542</b>	<b>120,3294</b>	<b>229,9836</b>	<b>151,3206</b>	<b>75,6603</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

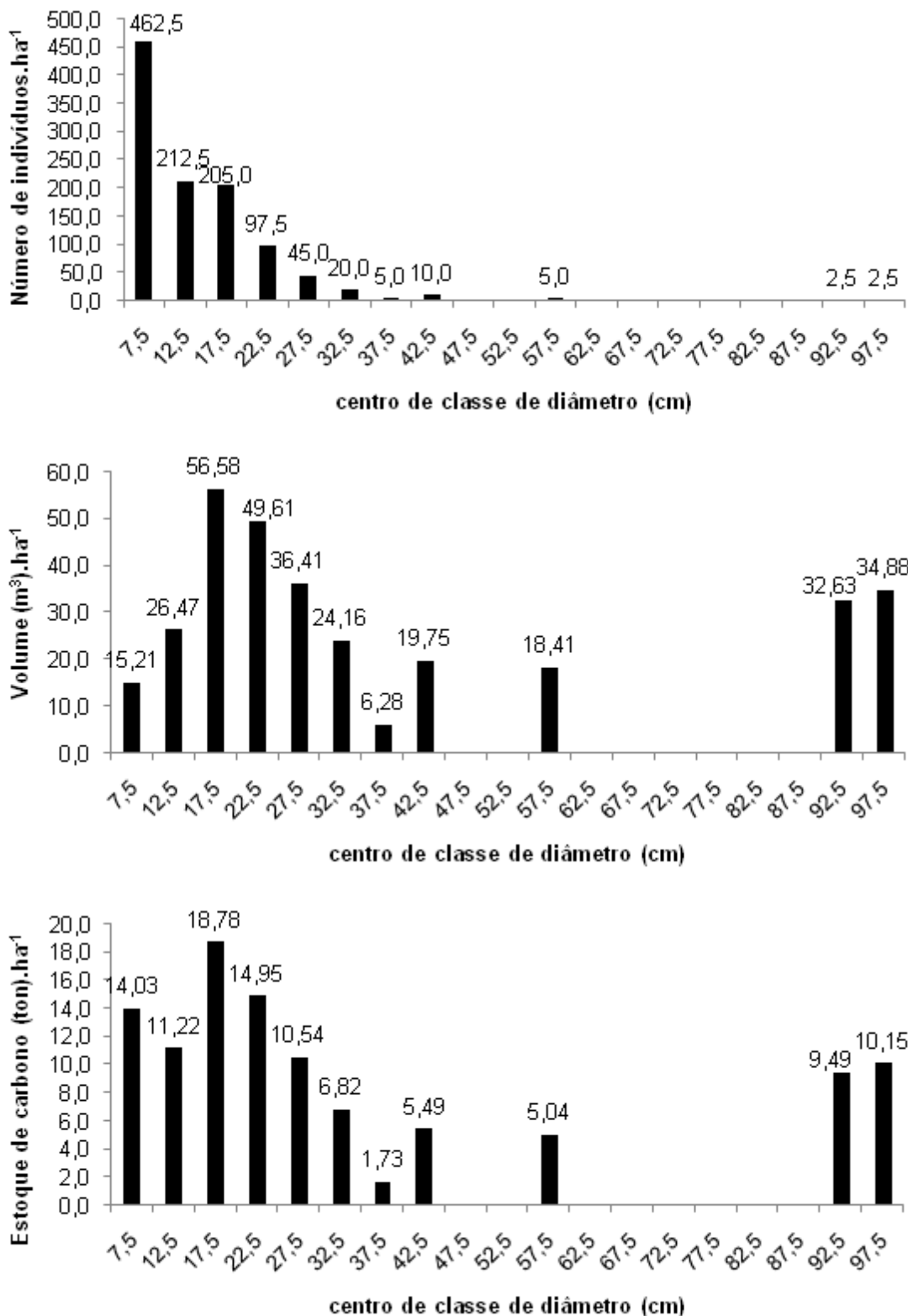
#### 5.2.5.4 Mata de galeria

Pela análise de distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalo de classe de diâmetro, nota-se um desequilíbrio entre a segunda e a terceira classe, o que caracteriza uma comunidade com dificuldades de recrutamento de indivíduos a partir dos 10 cm de diâmetro. Os três primeiros intervalos de classe apresentaram cerca de 82% da densidade total da comunidade. As maiores variações da razão “q” (0,25 a 2,00) ocorreram entre nos intervalos finais (> 30 cm). Para os intervalos iniciais (< 30 cm), a variação da razão “q” foi de 0,44 a 0,96, condição que sugere equilíbrio da mortalidade e recrutamento entre os primeiros intervalos de classe (Figura 37).

O maior diâmetro (95,49 cm) foi atingido por um indivíduo da espécie *Qualea wittrockii*. Entretanto, cerca de 43% (462,5 ind.ha<sup>-1</sup>) dos indivíduos vivos com diâmetros menores que 10 cm, juntamente com os 2,5 ind.ha<sup>-1</sup>, que possuem diâmetros ≥ 10 cm e fuste inferior a 2 m e qualidade 3, perfazem 43,56% dos indivíduos da comunidade.

Indivíduos com mais de 10 cm de DAP, fuste acima de 2 m e qualidade 1 ou 2, ou seja, totalizam 602,5 ind.ha<sup>-1</sup> ou 56,44% da densidade total da comunidade. Com diâmetros entre 10 e 25 cm (fuste maior que 2 m e qualidade 1 ou 2), foram registrados 512,5 ind.ha<sup>-1</sup> de 26 espécies. Já com diâmetros superiores a 25 cm (fuste maior que 2 m e qualidade 1 ou 2) foram 70 ind.ha<sup>-1</sup> de nove espécies, enquanto que 20 ind.ha<sup>-1</sup> de seis espécies apresentaram diâmetros maiores que 40 cm (fuste maior que 2 m e qualidade 1 ou 2).

Foram estimados volume de material lenhoso comercial de 155,60 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, volume de galhada de 164,78 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e volume total de 320,28 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração do volume de material lenhoso (56,58 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) está no intervalo de 15 a 20 cm de diâmetros. Cerca de 5% do material lenhoso total (15,21 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) encontra-se no primeiro intervalo de classe de diâmetro (< 10 cm), que, somado ao volume de galhada das demais classes (156,23 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e ao volume comercial dos indivíduos com diâmetro superior a 10 cm e fuste inferior a 2 m e qualidade 3 (0,30 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), resulta no volume de 171,74 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (53,6% do total).



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central (centro de classe). Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 37.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo na mata de galeria da Bacia do Rio Lontra.

Foi estimado um volume de 148,64 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (46,40% do total) para os indivíduos com mais



de 10 cm de diâmetro, fuste maior que 2 m de altura e qualidade 1 ou 2. Desse volume,  $63,24 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (19,74% do total) são provenientes de fustes com diâmetros de 10 a 24,9 cm, destacando-se as espécies *Qualea wittrockii* ( $28,59 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Protium spruceanum* ( $13,35 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Tapirira guianensis* ( $9,88 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Sloanea guianensis* ( $1,86 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e Espécie não determinada - NI ( $1,74 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que somam cerca de 85% do volume dentro dos critérios estabelecidos.

Provêm de fustes maiores que 2 m, qualidade 1 ou 2 e diâmetros entre 25 e 39,9 cm,  $29,03 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (9,06% do total), com destaque para *Protium spruceanum* ( $11,75 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Qualea wittrockii* ( $7,70 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Mouriri glazioviana* ( $2,21 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que perfazem 75% do volume dentro do critério citado. Provêm de fustes maiores que 2 m, qualidade 1 ou 2 e diâmetros superiores a 40 cm,  $56,37 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (17,59% do total), com destaque da espécie *Qualea wittrockii* ( $41,04 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que atinge 70% do volume dentro dos critérios estabelecidos.

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em  $108,24 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ . O maior estoque de carbono, de  $18,78 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ , encontra-se no intervalo de classe de 15 a 20 cm de diâmetro. Nos intervalos de classe de 5 até 30 cm, concentra-se cerca de 65% do estoque de carbono total da comunidade ( $69,5 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ ).

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para: *Qualea wittrockii*, *Protium spruceanum*, *Tapirira guianensis*, *Tabernomontana* sp. 1, *Sloanea guianensis*, *Rheedia* sp. 1, *Mouriri glazioviana*, Espécie não determinada (NI), *Himatanthus sucuuba* e *Protium pilosissimum*. Essas espécies, juntas, perfazem cerca de 93% do volume total e 90% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade (Tabela 27).

Dentre as espécies encontradas para a mata de galeria da Bacia do Rio Lontra, são caracterizadas como frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) as espécies: *Duguetia marcgraviana*, *Inga gracilifolia*, *Inga vera*, *Mouriri glazioviana*, *Sacoglottis guianensis* e *Xylopia emarginata*. O somatório da produtividade dessas espécies compreende 4,0% do total de volume e 5,0 % dos estoques de carbono e biomassa da comunidade.

**Tabela 27.** Produtividade por espécie nas áreas de mata de galeria da Bacia do Rio Lontra.

Nome científico	Vcom ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ )	Vgal ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ )	Vtot ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ )	B ( $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ )	C ( $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ )
<i>Qualea wittrockii</i> Malme	79,2540	74,6111	153,8651	98,9109	49,4554
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	29,8971	33,5992	63,4963	44,1277	22,0638
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	11,9326	16,1764	28,1090	18,4596	9,2298
<i>Tabernomontana</i> sp. 1	5,7409	8,9668	14,7077	8,3613	4,1807
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	5,3713	6,9139	12,2852	8,6603	4,3301
<i>Rheedia</i> sp. 1	5,4319	1,4873	6,9193	4,0634	2,0317
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn. <sup>1</sup>	3,3458	2,8892	6,2350	3,9755	1,9877
Espécie não determinada (NI -Folha de <i>Micropholis</i> com borda serrada, (ápice atenuado, sem exsudação)	2,0377	2,6075	4,6452	2,9828	1,4914
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	1,8928	2,4145	4,3073	3,9092	1,9546
<i>Protium pilosissimum</i> Engl.	1,2443	2,4040	3,6483	2,1397	1,0698
<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart. <sup>1</sup>	1,0230	2,3713	3,3943	2,2047	1,1023
Annonaceae do brejo	0,9559	1,4679	2,4238	1,4864	0,7432
Rubiaceae sp. 1	0,5118	1,4907	2,0025	1,1736	0,5868
<i>Xylopia emarginata</i> Mart. <sup>1</sup>	0,6835	0,6507	1,3342	1,7761	0,8880
<i>Referia grandis</i> Vahl	0,6819	0,5900	1,2719	1,2808	0,6404
<i>Licania apetala</i> (E. Meyer) Fritsch.	0,8069	0,4155	1,2224	0,7473	0,3737
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. <sup>1</sup>	0,4304	0,7764	1,2068	1,4817	0,7409
Myrtaceae sp. 1	0,6061	0,5250	1,1311	0,8083	0,4041
<i>Caraipa densiflora</i> Mart.	0,4005	0,4347	0,8351	0,6498	0,3249

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
Espécie não determinada (NI 8)	0,2682	0,5496	0,8178	0,5356	0,2678
<i>Ocotea</i> sp. 1	0,4295	0,3741	0,8036	0,9376	0,4688
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	0,4137	0,3282	0,7419	0,4799	0,2400
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	0,2653	0,3796	0,6449	1,5358	0,7679
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	0,3578	0,2273	0,5851	0,5102	0,2551
Lauraceae sp. 1	0,2374	0,3390	0,5764	0,5139	0,2569
<i>Miconia</i> sp. 3	0,2461	0,2613	0,5074	0,3633	0,1816
<i>Myrcia</i> sp. 2	0,1443	0,1712	0,3155	0,2634	0,1317
<i>Cybianthus</i> sp. 1	0,1194	0,1823	0,3017	0,5943	0,2972
<i>Inga vera</i> Willd. <sup>1</sup>	0,0924	0,1708	0,2633	0,2313	0,1157
<i>Licania</i> sp. 1 (do brejo)	0,0585	0,1771	0,2356	0,2254	0,1127
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke <sup>1</sup>	0,1124	0,0952	0,2077	0,4347	0,2173
Lauraceae sp. 2 (folha grande)	0,1083	0,0483	0,1567	0,1890	0,0945
<i>Coepia</i> sp. 1	0,0619	0,0775	0,1394	0,1736	0,0868
<i>Duroia</i> sp. 1	0,0358	0,0960	0,1318	0,1785	0,0893
<i>Aniba</i> sp. 1	0,0430	0,0881	0,1312	0,1762	0,0881
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	0,0803	0,0475	0,1278	0,1721	0,0860
<i>Miconia</i> sp. 2	0,0475	0,0500	0,0974	0,2717	0,1358
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham & Schltdl) K. Schum. <sup>1</sup>	0,0248	0,0700	0,0948	0,2688	0,1344
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	0,0371	0,0539	0,0911	0,1574	0,0787
<i>Erythroxylum</i> cf. <i>daphnites</i> Mart.	0,0275	0,0352	0,0627	0,1413	0,0707
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,0231	0,0334	0,0565	0,1390	0,0695
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	0,0318	0,0180	0,0498	0,1364	0,0682
<i>Inga</i> sp. 1	0,0270	0,0194	0,0464	0,1345	0,0673
Espécie não determinada (NI 7)	0,0059	0,0349	0,0408	0,1322	0,0661
<i>Miconia</i> sp. 1	0,0206	0,0199	0,0405	0,1325	0,0662
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	0,0155	0,0201	0,0356	0,1300	0,0650
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	0,0141	0,0207	0,0348	0,1299	0,0649
<b>Total</b>	<b>155,5980</b>	<b>164,7809</b>	<b>320,3788</b>	<b>216,4875</b>	<b>108,2438</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

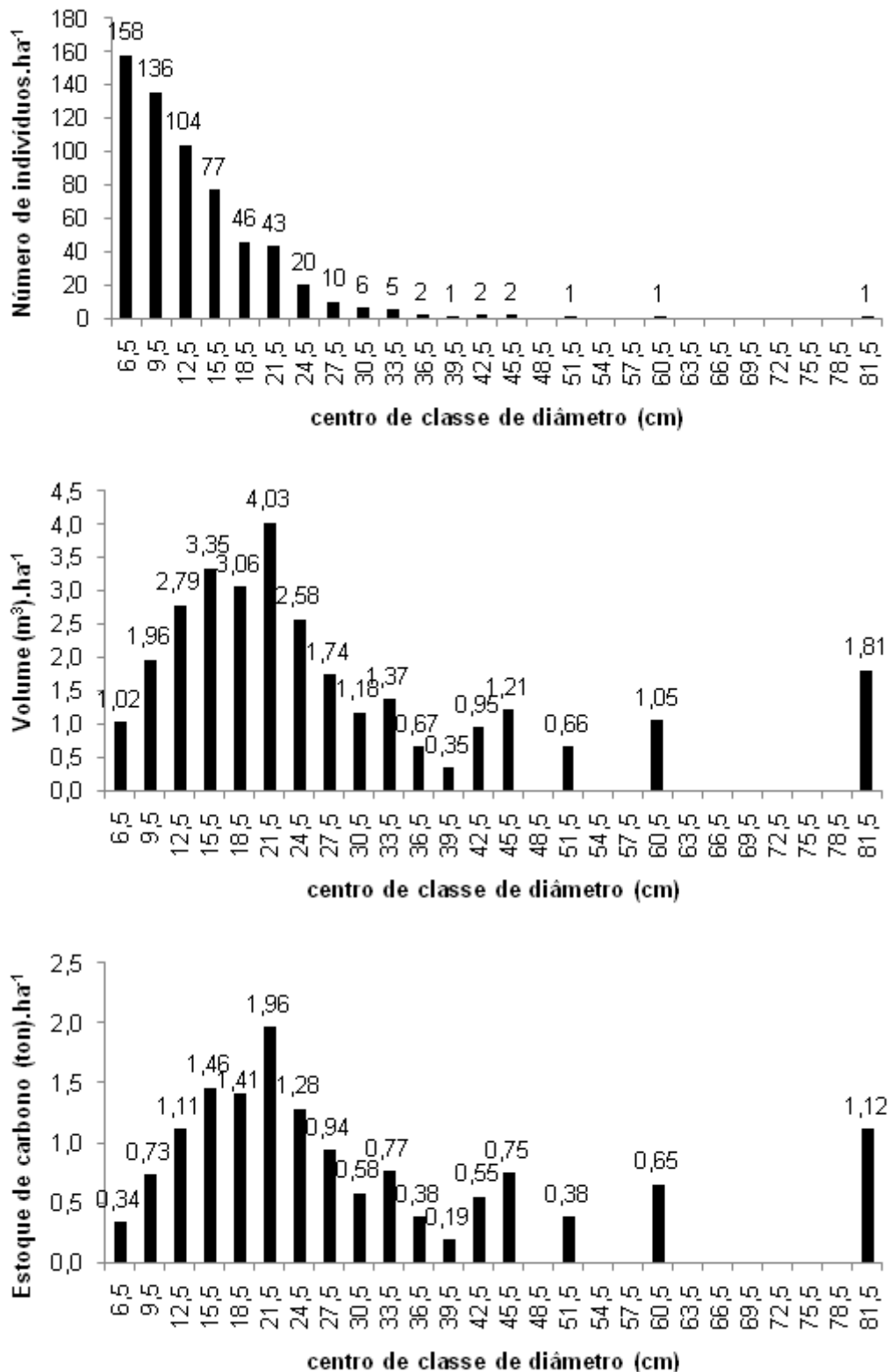
## 5.2.6 Bacia do Ribeirão Corda

### 5.2.6.1 Cerrado *stricto sensu*

A distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalo de classe de diâmetro tende ao formato do “J reverso”, com elevada concentração de indivíduos nas cinco primeiras classes de diâmetro, que perfazem 85% da densidade total. Esse tipo de distribuição caracteriza uma comunidade com estoque e potencial regenerativo (SCOLFORO; PULZ; MELO, 1998; NASCIMENTO; FELFILI; MEIRELES, 2004). Os intervalos iniciais (< 32 cm) apresentam variação de “q” (0,47 a 0,93) em condição que sugere equilíbrio de mortalidade e recrutamento entre os primeiros intervalos de classe (Figura 38). As maiores variações da razão “q” (0,40 a 2,00) ocorrem entre os intervalos acima de 32 cm.

O maior diâmetro (80 cm) foi registrado para um indivíduo da espécie *Emmotum nitens*. Aproximadamente 65% dos indivíduos vivos possuem diâmetro inferior a 10 cm e potencial de utilização apenas para carvão ou lenha. Para essa finalidade, pode-se agregar mais 82 ind.ha<sup>-1</sup>, que possuem diâmetros ≥ 10 cm e fuste inferior a 2 m ou qualidade 3, perfazendo 78,05% dos indivíduos da comunidade.

Indivíduos com potencial para produção de estacas, lapidado ou serraria (D30 >10 cm, fuste acima de 2 m e qualidade 1 ou 2) totalizam 135 ind.ha<sup>-1</sup> ou 21,95% da densidade total da comunidade. Para estacas, podem ser utilizados 102 ind.ha<sup>-1</sup> de 24 espécies; para lapidado, 27 ind.ha<sup>-1</sup> de 13 espécies; para serraria, 6 ind.ha<sup>-1</sup> distribuídos entre seis espécies.



Foram adotados intervalos de classe de três centímetros, representados no gráfico pelo valor central da classe. Ex: intervalo de 5 a 8 cm, centro de classe = 6,5 cm.

**Figura 38.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de cerrado *stricto sensu* da Bacia do Ribeirão Corda.

Foram estimados volume comercial de material lenhoso de 15,78 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, volume de

galhada de  $13,99 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  e volume total de  $29,77 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ . A maior concentração do volume comercial de material lenhoso de  $4,03 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  está no intervalo de 20 a 23 cm de diâmetro.

O material lenhoso comercial do primeiro intervalo de classe de diâmetro ( $< 10 \text{ cm}$ ) possui  $5,77 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  com potencial de uso exclusivo para produção de lenha e carvão. Para essa finalidade, soma-se o volume de galhada das demais classes ( $10,69 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e o volume com fuste inferior a 2 m e qualidade 3 dos indivíduos com diâmetro superior a 10 cm ( $2,32 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), resultando no volume potencial para carvão e lenha de  $18,78 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (63,08% do total).

Com uso potencial para fins não energéticos - estaca, lapidados e serraria -, estimou-se um volume de  $10,98 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (36,89% do total). Desse valor,  $4,21 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (14,15% do total) possuem potencial para produção de estaca, destacando-se as espécies *Hirtella ciliata* ( $0,87 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Sclerolobium paniculatum* ( $0,66 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Pouteria ramiflora* ( $0,54 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Parkia platycephala* ( $0,26 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Tabebuia aurea* ( $0,23 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que, somadas, perfazem  $2,57 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , cerca de 60% do volume total disponível para estacas.

Podem ser destinadas para lapidados  $3,19 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (10,72% do total), com destaque das espécies *Sclerolobium paniculatum* ( $0,63 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Qualea parviflora* ( $0,51 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Parkia platycephala* ( $0,49 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Hirtella ciliata* ( $0,31 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que somam 60% do material lenhoso potencial para lapidado. Já, para serraria, foi estimado um volume de  $3,58 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (12,03% do total), com destaque da espécie *Emmotum nitens* ( $1,80 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ).

Nota-se baixo potencial do material lenhoso provindo do cerrado *stricto sensu* para produção de estacas, lapidado e serraria. A maior parte das espécies com dimensões suficientes para esse tipo apresenta fustes de baixa qualidade natural e por isso não podem ser destinadas para estacas, lapidado ou serraria. Apesar do elevado potencial para produção de carvão, deve-se atentar, antes da autorização de desmatamento em áreas de cerrado *stricto sensu*, para a elevada vocação de produção de frutos em sistemas silvopastoris. Em vez de cortes rasos, os desmatamentos deveriam ter critérios para a permanência de espécies frutíferas, tendo em vista que essas são protegidas (TOCANTINS, 1989).

Os estoques de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em  $14,59 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$  e do carbono total de  $53,48 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ . O maior estoque de carbono, de  $1,96 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ , encontra-se no intervalo de classe de 20 a 23 cm de diâmetro. O elevado estoque de carbono, nas primeiras classes de diâmetro (5 a 20 cm), indica a importância da conservação do cerrado *stricto sensu* da Bacia do Ribeirão Corda para efetivamente contribuir no processo de armazenamento do  $\text{CO}_2$  da atmosfera. Além disso, a averbação de áreas de cerrado *stricto sensu* como reserva legal e preservação de áreas extra reserva legal evita a liberação do carbono para a atmosfera, possibilitando a prestação do serviço ambiental e de geração de créditos de carbono que podem ser vendidos em bolsas internacionais.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para *Hirtella ciliata*, *Sclerolobium paniculatum*, *Parkia platycephala*, *Qualea parviflora*, *Pouteria ramiflora*, *Emmotum nitens*, *Vochysia gardneri*, *Anadenanthera colubrina*, *Plathymenia reticulata* e *Caryocar coriaceum*, que, juntas, perfazem 72% do volume total e 75% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimado para a comunidade. As 30 espécies de menor produtividade correspondem a 9%



do volume total e 8,5% dos totais de biomassa e estoque de carbono da comunidade (Tabela 28).

O somatório da produtividade das espécies: (i) frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) - *Annona coriacea*, *Annona crassifolia*, *Buchenavia tomentosa*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Byrsonima pachyphylla*, *Caryocar coriaceum*, *Diospyros coccolobifolia*, *Diospyros sericea*, *Pouteria ramiflora*, *Psidium myrsinoides*, *Salacia crassifolia* e *Xylopia aromática*; (ii) protegidas pelo Decreto nº 838 (TOCANTINS, 1999) - *Tabebuia aurea* e *Tabebuia ochracea*; (iii) e das espécies *Anadenanthera colubrina* e *Lafoensia pacari*, que constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006), perfaz cerca de 27% do total de volume e 25% da biomassa e do estoque de carbono da comunidade.

**Tabela 28.** Produtividade por espécie nas áreas de cerrado *stricto sensu* da Bacia do Ribeirão Corda.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )	BA (t.ha <sup>-1</sup> )	BS (t.ha <sup>-1</sup> )	CT (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	1,7709	2,3015	4,0724	1,8584	3,6289	9,9796	6,8043
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	2,2704	1,2391	3,5095	1,9409	3,8064	10,4677	7,1370
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	1,7284	1,4161	3,1445	1,8208	3,5896	9,8714	6,7305
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	1,3394	1,3892	2,7286	1,3228	2,5901	7,1227	4,8564
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. <sup>1</sup>	1,1187	1,0560	2,1747	1,0020	1,9532	5,3713	3,6623
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	1,7970	0,0142	1,8112	1,1185	2,2095	6,0762	4,1429
<i>Vochysia gardneri</i> Warm.	0,5605	0,6939	1,2543	0,6225	1,2228	3,3627	2,2927
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan <sup>4</sup>	0,4832	0,5933	1,0765	0,4670	0,9087	2,4989	1,7038
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	0,3354	0,6045	0,9399	0,3791	0,7360	2,0241	1,3801
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. <sup>1</sup>	0,3402	0,5312	0,8715	0,4231	0,8313	2,2860	1,5586
<i>Mouriri pusa</i> Gardner <sup>1</sup>	0,4730	0,3528	0,8257	0,4440	0,8724	2,3992	1,6358
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore <sup>2</sup>	0,4158	0,3459	0,7618	0,3321	0,6441	1,7713	1,2077
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. <sup>1</sup>	0,3336	0,4071	0,7407	0,3283	0,6424	1,7665	1,2045
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson	0,2769	0,2404	0,5173	0,2456	0,4790	1,3171	0,8980
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	0,2390	0,2419	0,4809	0,2157	0,4203	1,1558	0,7881
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill	0,1401	0,3136	0,4537	0,1758	0,3410	0,9378	0,6394
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth <sup>1</sup>	0,1370	0,3087	0,4457	0,1465	0,2773	0,7625	0,5199
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	0,2419	0,1423	0,3842	0,2184	0,4300	1,1825	0,8063
<i>Annona crassiflora</i> Mart. <sup>1</sup>	0,1388	0,2129	0,3517	0,1265	0,2412	0,6634	0,4523
<i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg <sup>1</sup>	0,1559	0,1842	0,3401	0,1349	0,2574	0,7078	0,4826
<i>Andira vermifuga</i> Mart ex Benth (=Andira paniculata)	0,1359	0,1960	0,3319	0,1426	0,2779	0,7641	0,5210
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	0,1651	0,1464	0,3115	0,1751	0,3440	0,9459	0,6449
<i>Byrsonima crassifolia</i> H.B.K. <sup>1</sup>	0,2125	0,0523	0,2648	0,1283	0,2505	0,6890	0,4697
<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	0,1291	0,1178	0,2469	0,1049	0,2054	0,5647	0,3850
<i>Connarus suberosus</i> Planchon	0,0676	0,1215	0,1891	0,0592	0,1098	0,3018	0,2058
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	0,1391	0,0301	0,1693	0,0911	0,1786	0,4913	0,3350
Myrtaceae sp. 2	0,0954	0,0534	0,1488	0,0667	0,1298	0,3569	0,2434
<i>Curatella americana</i> L.	0,0230	0,1075	0,1305	0,0584	0,1149	0,3160	0,2154
<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	0,0564	0,0716	0,1280	0,0479	0,0907	0,2494	0,1701
<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth	0,0785	0,0354	0,1139	0,0555	0,1073	0,2950	0,2011
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley <sup>2</sup>	0,0463	0,0542	0,1005	0,0377	0,0720	0,1980	0,1350
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	0,0291	0,0698	0,0990	0,0446	0,0872	0,2397	0,1634
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook. f.	0,0384	0,0464	0,0848	0,0275	0,0500	0,1374	0,0937
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0,0241	0,0604	0,0845	0,0274	0,0518	0,1425	0,0971
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr.	0,0632	0,0143	0,0775	0,0358	0,0694	0,1908	0,1301
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	0,0230	0,0488	0,0719	0,0251	0,0471	0,1295	0,0883
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil. <sup>4</sup>	0,0233	0,0332	0,0565	0,0210	0,0400	0,1100	0,0750
<i>Rollinia</i> sp./ <i>Annona</i> sp.	0,0353	0,0107	0,0460	0,0241	0,0471	0,1294	0,0882
<i>Xylopia aromática</i> (Lam.) Mart. <sup>1</sup>	0,0294	0,0127	0,0422	0,0198	0,0367	0,1009	0,0688
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.	0,0098	0,0160	0,0258	0,0108	0,0204	0,0561	0,0383
<i>Annona coriacea</i> Mart. R.E.Fr. <sup>1</sup>	0,0068	0,0174	0,0243	0,0088	0,0170	0,0467	0,0318
Myrtaceae sp. 3 (folha quebradiça)	0,0078	0,0159	0,0237	0,0108	0,0209	0,0574	0,0392
<i>Diospyros sericea</i> A.DC. <sup>1</sup>	0,0112	0,0095	0,0208	0,0069	0,0131	0,0360	0,0245
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0,0055	0,0151	0,0206	0,0091	0,0166	0,0456	0,0311
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler <sup>1</sup>	0,0084	0,0100	0,0184	0,0084	0,0155	0,0427	0,0291
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don <sup>1</sup>	0,0047	0,0097	0,0144	0,0028	0,0051	0,0141	0,0096
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	0,0052	0,0087	0,0139	0,0041	0,0072	0,0198	0,0135

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )	BA (t.ha <sup>-1</sup> )	BS (t.ha <sup>-1</sup> )	CT (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Diospyros coccolobifolia</i> Mart. <sup>1</sup>	0,0030	0,0105	0,0135	0,0040	0,0069	0,0190	0,0130
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	0,0024	0,0070	0,0094	0,0035	0,0065	0,0178	0,0121
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	0,0010	0,0026	0,0036	0,0011	0,0017	0,0047	0,0032
<b>Total</b>	<b>15,7768</b>	<b>13,9938</b>	<b>29,7707</b>	<b>14,5859</b>	<b>28,5226</b>	<b>78,4371</b>	<b>53,4799</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; C = estoque de carbono aéreo; BA = biomassa seca aérea; BS = biomassa seca subterrânea; CT = estoque de carbono total. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

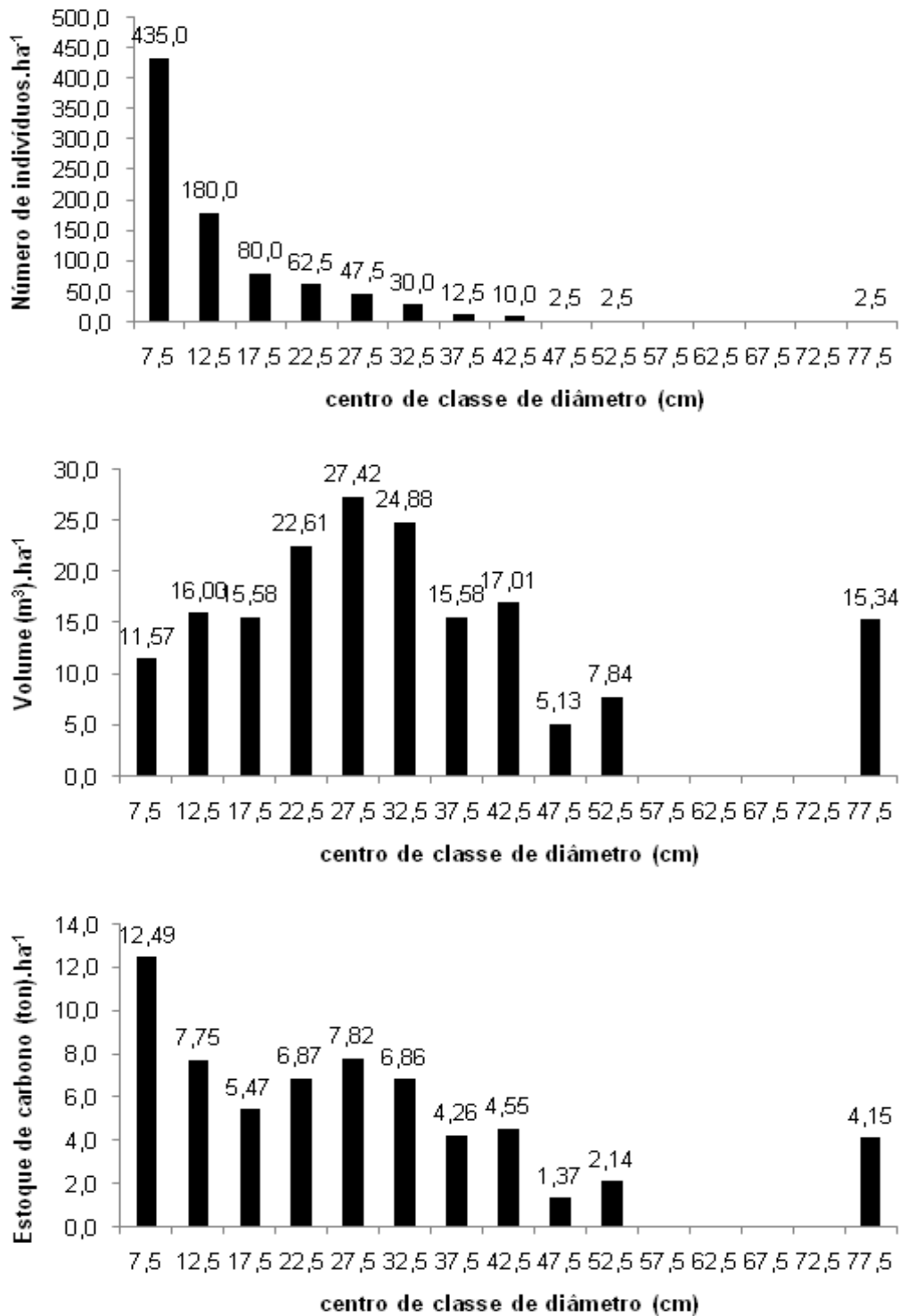
### 5.2.6.2 Ecótono entre floresta estacional e ombrófila

As maiores variações da razão “q” (0,25 a 1,00) ocorreram entre os intervalos acima de 40 cm, em que é baixa a densidade de indivíduos (Figura 39). Para os intervalos de até 40 cm, a variação de “q” (0,41 a 0,80) sugere equilíbrio de mortalidade e recrutamento entre os primeiros intervalos de classe. O maior diâmetro, de 76,39 cm, pertence a um indivíduo da espécie *Buchenavia capitata*. Cerca de 50% dos indivíduos vivos possuem diâmetros inferiores a 10 cm e potencial para lenha e carvão. Para essa finalidade, pode-se somar 87,5 ind.ha<sup>-1</sup>, que possuem diâmetros ≥ 10 cm, fuste inferior a 2 m ou qualidade 3, perfazendo 60,4% do total de indivíduos da comunidade. Indivíduos com potencial para produção de estacas, lapidado ou serraria (com mais de 10 cm de D30, fuste acima de 2 m e qualidade 1 ou 2) totalizam 342,5 ind.ha<sup>-1</sup> ou 39,6% da densidade total da comunidade. Para estacas, podem ser utilizados 252,5 ind.ha<sup>-1</sup> de 42 espécies; para lapidado, 77,5 ind.ha<sup>-1</sup> de 14 espécies; para serraria, 12,5 ind.ha<sup>-1</sup> distribuídos entre três espécies.

Foram estimados volumes comercial de material lenhoso na ordem 85,60 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, de galhada de 93,35 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e total de 178,95 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração do volume comercial de material lenhoso (27,42 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) está no intervalo de 25 a 30 cm de diâmetros. O material lenhoso comercial do primeiro intervalo de classe de diâmetro (< 10 cm) de 11,57 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> possui potencial de uso exclusivo para produção de lenha e carvão. Para essa finalidade, soma-se o volume de galhada das demais classes (87,64 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e o volume com fuste inferior a 2 m e qualidade 3 dos indivíduos com diâmetro superior a 10 cm (11,64 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), o que resulta no volume potencial para carvão e lenha de 110,85 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (61,95% do total).

Com uso potencial para fins não energéticos - estaca, lapidados e serraria -, estimou-se um volume de 68,10 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (38,05% do total). Desse valor, 21,13 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (11,81% do total) possuem potencial para produção de estacas, destacando-se as espécies *Copaifera coriacea* (3,65 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Callisthene minor* (2,56 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Mouriri* sp. 1 (1,58 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Bocageopsis mattogrossensis* (1,19 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Sacoglottis guianensis* (1,00 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que perfazem cerca de 47% do volume total disponível para estacas.

Podem ser destinados para lapidados 27,58 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (15,41% do total), destacando-se as espécies: *Callisthene minor* (6,42 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Licania egléri* (4,57 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Sacoglottis guianensis* (3,79 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Aspidosperma multiflorum* (2,88 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). Tais volumes, somados, perfazem cerca de 65% do material lenhoso potencial para lapidado. Já, para serraria, estimou-se um volume de 19,38 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (10,83% do total) representado pelas espécies *Buchenavia capitata* (9,17 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Chrysophyllum* cf. *gonocarpum* (5,18 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Sacoglottis guianensis* (5,03 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>).



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central. Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 39.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Ribeirão Corda.

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em 50,99 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono, de 12,49 ton.ha<sup>-1</sup>, encontra-se no primeiro intervalo de classe de diâmetro. Aproximadamente 63% do estoque de carbono total da comunidade (40,40 ton.ha<sup>-1</sup>) está nos cinco intervalos iniciais (5 a 30 cm). O elevado estoque de carbono entre

os intervalos nas menores classes de diâmetro pressupõe que atividades que raleiem a vegetação, como a entrada de gado ou passagem de fogo, sejam prejudiciais ao serviço ambiental de armazenar CO<sub>2</sub>, que prestam as áreas de ecótono floresta estacional/ombrófila.

As espécies de maior produtividade, *Callisthene minor*, *Buchenavia capitata*, *Sacoglottis guianensis*, *Chrysophyllum* cf. *gonocarpum*, *Copaifera coriacea*, *Licania egleri*, *Mouriri* sp. 1, *Enterolobium schomburgkii*, *Aspidosperma multiflorum* e *Vantanea* cf. *parviflora*, somadas, apresentam cerca de 77% do volume total e 70% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade. As 30 espécies de menor produtividade correspondem a 1,24% do volume total e 3,37% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade (Tabela 29).

O somatório da produtividade das seis espécies frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) - *Alibertia sessilis*, *Brosimum rubescens*, *Buchenavia capitata*, *Inga* cf. *gracilifolia*, *Sacoglottis guianensis* e *Mouriri glazioviana* - totaliza cerca de 20% do volume total e de 16% dos estoques de carbono e biomassa estimados para a comunidade.

**Tabela 29.** Produtividade por espécie nas áreas de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Ribeirão Corda.

Nome específico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Callisthene minor</i> Mart.	15,0323	25,7176	40,7500	19,7950	9,8975
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler <sup>1</sup>	10,2523	7,6851	17,9374	7,9457	3,9728
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. <sup>1</sup>	9,8479	6,8257	16,6736	7,6238	3,8119
<i>Chrysophyllum</i> cf. <i>gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl. (NI 5)	8,3386	5,1043	13,4429	6,1231	3,0616
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	6,1367	4,8430	10,9797	6,4248	3,2124
<i>Licania egleri</i> Prance	5,1257	5,5280	10,6537	5,1675	2,5837
<i>Mouriri</i> sp. 1	4,4517	3,8719	8,3236	10,1497	5,0749
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth	0,9967	7,1230	8,1197	3,6279	1,8140
<i>Aspidosperma multiflorum</i> A.DC.	4,1662	2,0668	6,2330	2,9868	1,4934
<i>Vantanea</i> cf. <i>parviflora</i> Lam.	1,2378	3,4842	4,7220	2,2034	1,1017
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	2,6992	1,4217	4,1209	2,1080	1,0540
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	1,8488	2,0144	3,8631	1,8915	0,9457
<i>Dipteryx</i> sp. 1	0,7958	1,8185	2,6143	1,1692	0,5846
<i>Emmotum fagifolium</i> , Desv	1,2994	1,1419	2,4413	1,2892	0,6446
<i>Caraipa densiflora</i> Mart.	1,2703	0,6686	1,9389	1,0066	0,5033
<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl) Ducke	0,7403	0,9598	1,7001	1,9634	0,9817
Espécie não determinada 2 (NI 1)	0,5748	0,9864	1,5612	0,8640	0,4320
<i>Ocotea</i> sp. 1 (Louro-branco)	0,8990	0,6356	1,5345	0,8646	0,4323
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	0,6724	0,8472	1,5195	0,7890	0,3945
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	0,6435	0,6638	1,3073	0,6107	0,3053
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	0,4125	0,8925	1,3050	0,6196	0,3098
<i>Eugenia</i> sp. 3 (Pitanga-brava)	0,5315	0,7585	1,2899	1,9251	0,9626
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	0,5326	0,6904	1,2231	0,9926	0,4963
<i>Eugenia</i> aff. <i>patrisii</i> Vahl	0,6158	0,5287	1,1445	1,8675	0,9337
<i>Ocotea</i> sp. 1 (FB)	0,6432	0,4961	1,1394	0,7145	0,3573
<i>Heisteria</i> sp. 1	0,3675	0,6644	1,0319	0,5531	0,2766
<i>Pagamea guianensis</i> Aubl	0,4296	0,5634	0,9930	0,7219	0,3610
<i>Miconia</i> sp. 1	0,3981	0,5131	0,9112	0,7044	0,3522
<i>Roupala montana</i> Aubl.	0,4958	0,3178	0,8136	0,7504	0,3752
<i>Eriotheca</i> sp. 1	0,4612	0,2563	0,7175	0,5464	0,2732
Rubiaceae sp. 1	0,3607	0,2925	0,6533	1,0527	0,5264
<i>Miconia</i> sp. 3 (Tinteiro branco)	0,3212	0,3316	0,6528	0,4263	0,2131
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	0,3212	0,3157	0,6369	0,3339	0,1669
<i>Aniba</i> sp. 1	0,1856	0,3677	0,5533	0,3017	0,1509
<i>Protium pallidum</i> Cuatrec	0,3257	0,2272	0,5529	0,2927	0,1464
<i>Eugenia sparsa</i> S. Moore	0,1971	0,2600	0,4570	0,3488	0,1744
<i>Micropholis</i> cf. <i>gardneriana</i> (A.DC.) Pierre	0,1987	0,2360	0,4347	0,3248	0,1624
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart	0,1956	0,2372	0,4328	0,2394	0,1197
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	0,1347	0,2688	0,4035	0,2443	0,1221
<i>Mezilaurus</i> sp. 1	0,0883	0,2650	0,3533	0,2251	0,1126



Nome específico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,1605	0,1386	0,2991	0,2030	0,1015
<i>Casearia arborea</i> (L.C.Rich.) Urb.	0,1407	0,1484	0,2892	0,5554	0,2777
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	0,1605	0,1040	0,2645	0,1879	0,0940
<i>Rollinia</i> sp. 1	0,0919	0,1620	0,2538	0,2730	0,1365
<i>Myrcia fallax</i> (L.C.Rich.) DC.	0,0990	0,1144	0,2134	0,5333	0,2667
<i>Hirtella</i> sp. 1	0,0803	0,1246	0,2049	0,1628	0,0814
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	0,0824	0,0991	0,1815	0,3367	0,1684
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn. <sup>1</sup>	0,1263	0,0492	0,1756	0,1504	0,0752
<i>Mezilaurus</i> sp. 4 (Peciolo Longo)	0,0402	0,0995	0,1396	0,1427	0,0714
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	0,0736	0,0199	0,0935	0,2166	0,1083
Myrtaceae sp. 1	0,0580	0,0320	0,0900	0,1229	0,0615
<i>Inga</i> cf. <i>gracilifolia</i> Ducke <sup>1</sup>	0,0260	0,0622	0,0883	0,2139	0,1069
<i>Mezilaurus</i> sp. 2 (folha redonda_novidade)	0,0229	0,0587	0,0816	0,1183	0,0591
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	0,0337	0,0319	0,0656	0,1146	0,0573
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	0,0253	0,0324	0,0577	0,1114	0,0557
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K.Schum. <sup>1</sup>	0,0127	0,0371	0,0498	0,1091	0,0546
<i>Ocotea</i> sp. 3 (Louro Amarelo)	0,0127	0,0371	0,0498	0,1091	0,0546
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0,0168	0,0327	0,0495	0,1082	0,0541
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,0316	0,0166	0,0482	0,1082	0,0541
<i>Brosimum rubescens</i> Taub. <sup>1</sup>	0,0255	0,0183	0,0438	0,1068	0,0534
<i>Bauhinia</i> sp. 1	0,0155	0,0250	0,0405	0,1060	0,0530
<i>Ephedranthus parviflorus</i> S.Moore	0,0206	0,0150	0,0356	0,1040	0,0520
<b>Total</b>	<b>85,6031</b>	<b>93,3488</b>	<b>178,9519</b>	<b>101,9836</b>	<b>50,9918</b>

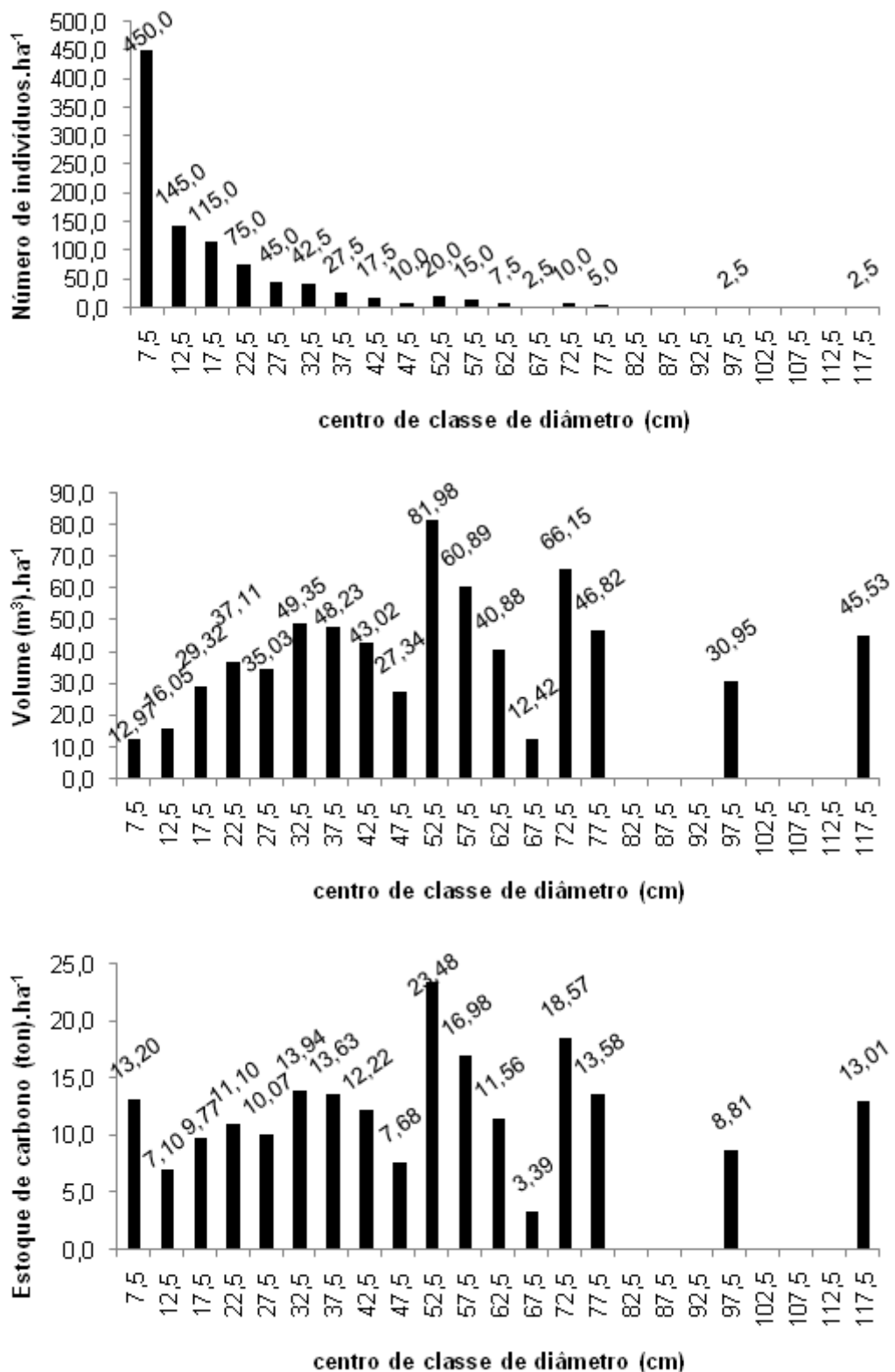
Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

### 5.2.6.3 Mata de galeria

A comunidade apresentou elevado estoque de indivíduos jovens, ou seja, elevado potencial autorregenerativo (Figura 40), apesar da elevada variação do coeficiente “q” deste primeiros intervalos de classe. Entretanto, as maiores variações da razão “q” (0,33 a 4,00) ocorrem entre os intervalos acima de 60 cm, onde é baixa a densidade de indivíduos.

O maior diâmetro (116,18 cm) foi registrado para um indivíduo da espécie *Qualea wittrockii*. Aproximadamente 45% dos indivíduos vivos possuem diâmetros inferiores a 10 cm, que, junto a cerca de 20 ind.ha<sup>-1</sup> que possuem diâmetros ≥ 10 cm, fuste inferior a 2 m ou qualidade 3, perfazem 47% dos indivíduos da comunidade. Indivíduos com mais de 10 cm de DAP, fuste acima de 2 m e qualidade 1 ou 2, totalizam 552,5 ind.ha<sup>-1</sup> (53% dos indivíduos da comunidade). Indivíduos com diâmetro entre 10 e 25 cm, fuste superior a 2 m e qualidade 1 ou 2 totalizam 317,5 ind.ha<sup>-1</sup> em 26 espécies. Indivíduos com diâmetro entre 25 e 40 cm, fuste superior a 2 m e qualidade 1 ou 2 totalizam 115 ind.ha<sup>-1</sup> de seis espécies. Cerca de 90 ind.ha<sup>-1</sup> distribuídos em cinco espécies apresentam diâmetros superiores a 40 cm, fuste superior a 2 m e qualidade 1 ou 2.

Foi estimado um volume total de 684,04 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, sendo 323,92 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> de volume comercial e 360,12 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> de volume de galhada. A maior concentração do volume comercial de material lenhoso, 81,98 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, está no intervalo de 50 a 55 cm de diâmetro. O material lenhoso com 12,97 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> é proveniente do primeiro intervalo (5 a 10 cm). Somando o volume de galhada das demais classes (352,95 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) ao volume comercial dos indivíduos com diâmetros superiores a 10 cm e fuste inferior a 2 m ou qualidade 3 (1,65m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), chega-se ao volume de 367,57 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (53,73% do total).



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central. Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 40.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de mata de galeria da Bacia do Ribeirão Corda.

Para os indivíduos com mais de 10 cm de diâmetro, fustes maiores do que 2 m de altura



e qualidade 1 ou 2, estimou-se volume de 316,47 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (46,27% do total). Desse valor, 40,85 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (5,97% do total) são provenientes de fustes com diâmetros de 10 a 24,9 cm, destacando-se as espécies *Calophyllum brasiliense* (11,16 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Virola surinamensis* (6,20 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Protium spruceanum* (3,32 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Cariniana rubra* (3,22 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que perfazem 23,90 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, ou seja, 58,51% do volume de material lenhoso dentro desses critérios.

65,48 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (9,57% do total) provêm de fustes maiores que 2 m, qualidade 1 ou 2 e diâmetros entre 25 e 39,9 cm. Destacam-se em produtividade as espécies *Virola surinamensis* (24,22 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Protium spruceanum* (14,21 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Qualea wittrockii* (12,14 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). Os volumes dessas espécies representam aproximadamente 77% do volume dentro dos critérios já citados.

Para fustes com mais de 2 m, qualidade 1 ou 2 e diâmetros superiores a 40 cm, foram estimados 210,14 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (30,72% do total). Nesse intervalo, destaca-se a espécie *Qualea wittrockii* (139,57 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que perfaz 66% do volume de material lenhoso dentro dos critérios citados.

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em 208,09 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono de 23,48 ton.ha<sup>-1</sup> encontra-se no intervalo de classe de 50 a 55 cm de diâmetros. Cerca de 25% do estoque de carbono total da comunidade (51,2 ton.ha<sup>-1</sup>) está nos cinco intervalos iniciais (5 a 30 cm). O elevado estoque de carbono entre os intervalos nas menores classes de diâmetros pressupõe que atividades que raleiem a vegetação, como a entrada de gado ou passagem de fogo, sejam prejudiciais à função de armazenar CO<sub>2</sub> desempenhada pela vegetação das áreas de preservação permanente. Vale ressaltar que essas áreas são protegidas por lei e não podem ser exploradas.

As espécies de maior produtividade, *Qualea wittrockii*, *Virola surinamensis*, *Calophyllum brasiliense*, *Protium spruceanum*, *Cariniana rubra*, *Ficus* sp. 1, *Sloanea guianensis*, *Symplocos* sp. 1, *Vochysia pyramidalis* e *Pouteria caimito*, somadas, apresentam aproximadamente 95% do volume total e 90% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade (Tabela 30).

O somatório da produtividade das cinco espécies frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) - *Genipa americana*, *Bellucia grossularioides*, *Inga edulis*, *Inga thibaudiana*, *Pouteria caimito* e *Spondias mombin* -, mais a produtividade da espécie *Virola surinamensis*, que consta na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção (MMA, 2008), totalizam aproximadamente 26% do volume total, dos estoques de carbono e biomassa estimados para a comunidade.

**Tabela 30.** Produtividade por espécie nas áreas de mata de galeria da Bacia do Ribeirão Corda.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Qualea wittrockii</i> Malme	153,9500	183,6119	337,5620	192,4794	96,2397
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb. <sup>3</sup>	95,1308	78,5879	173,7187	101,0076	50,5038
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	16,6241	22,5527	39,1768	25,0814	12,5407
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	17,8019	20,7293	38,5312	23,3115	11,6557
<i>Cariniana rubra</i> Gardner ex Miers	13,0594	15,7254	28,7848	16,8702	8,4351
<i>Ficus</i> sp. 1	1,3463	11,0775	12,4238	6,7736	3,3868
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	3,0152	3,9157	6,9310	5,0501	2,5250
<i>Symplocos</i> sp. 1	3,4876	2,2851	5,7727	3,4668	1,7334
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	2,4928	3,0621	5,5549	2,9327	1,4663
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk <sup>1</sup>	2,2181	2,5858	4,8039	3,3063	1,6532

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Bauhinia</i> sp. 2	1,4244	2,8781	4,3025	6,3661	3,1831
<i>Vismia</i> cf. <i>latifolia</i> (Aublet) Choisy.	1,5047	1,5811	3,0858	3,2607	1,6304
<i>Miconia</i> sp. 8 (marrom estreita)	1,3884	1,5384	2,9269	4,7388	2,3694
<i>Tabermontana</i> sp. 1	1,1738	1,4604	2,6342	2,4733	1,2366
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	1,2653	0,9833	2,2486	1,6059	0,8029
Lauraceae sp. 1	1,5334	0,5833	2,1168	1,3130	0,6565
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	1,0089	0,8818	1,8908	1,4801	0,7401
<i>Caraipa densiflora</i> Mart.	0,8475	0,7309	1,5784	1,2273	0,6137
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	0,6263	0,8289	1,4552	0,9487	0,4744
<i>Sloanea</i> sp. 1	0,6559	0,6666	1,3225	1,1939	0,5970
Myrtaceae sp. 2	0,4603	0,7267	1,1870	1,3466	0,6733
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	0,3939	0,3009	0,6947	0,6743	0,3371
<i>Alchornea</i> cf. <i>glandulosa</i> Endl. & Poeppig	0,3319	0,3357	0,6676	0,5454	0,2727
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	0,3755	0,1817	0,5572	0,4984	0,2492
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,2258	0,2895	0,5153	0,5664	0,2832
<i>Duroia</i> sp. 1	0,0791	0,2746	0,3537	0,6163	0,3081
<i>Genipa americana</i> L. <sup>1</sup>	0,1012	0,2466	0,3478	0,5050	0,2525
<i>Viola urbaniana</i> Warburg.	0,1263	0,1419	0,2682	0,4677	0,2339
<i>Inga thibaudiana</i> DC. <sup>1</sup>	0,1502	0,1018	0,2519	0,6851	0,3425
Myrtaceae sp. 1	0,1705	0,0775	0,2480	0,2264	0,1132
<i>Spondias mombin</i> L. <sup>1</sup>	0,1013	0,1444	0,2456	0,3283	0,1641
<i>Coussarea platyphylla</i> Müll.Arg.	0,0852	0,1509	0,2361	0,5600	0,2800
<i>Miconia</i> sp. 7 (marrom)	0,0816	0,1464	0,2279	0,6720	0,3360
<i>Cybianthus</i> sp. 1	0,1065	0,0967	0,2032	0,3224	0,1612
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana <sup>1</sup>	0,1146	0,0347	0,1493	0,1828	0,0914
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Dcne et Planch.	0,0421	0,0919	0,1340	0,1749	0,0874
<i>Miconia</i> sp. 4	0,0368	0,0912	0,1280	0,5150	0,2575
<i>Protium pilosissimum</i> Engl.	0,0668	0,0479	0,1147	0,2805	0,1403
<i>Inga edulis</i> Mart. <sup>1</sup>	0,0460	0,0628	0,1088	0,3900	0,1950
<i>Ocotea</i> sp. 1	0,0432	0,0431	0,0864	0,2672	0,1336
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	0,0396	0,0449	0,0845	0,1527	0,0763
<i>Trichilia</i> sp. 1	0,0241	0,0464	0,0705	0,2593	0,1297
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	0,0421	0,0235	0,0656	0,1432	0,0716
Espécie não determinada (NI - Tricoca)	0,0211	0,0272	0,0482	0,1353	0,0676
<i>Licania apetala</i> (E. Meyer) Fritsch.	0,0169	0,0299	0,0467	0,1353	0,0677
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerf. & Frodin	0,0287	0,0163	0,0450	0,1344	0,0672
<i>Rhedia</i> sp. 1	0,0138	0,0267	0,0405	0,1328	0,0664
<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D.Don	0,0094	0,0276	0,0370	0,1310	0,0655
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0,0129	0,0202	0,0331	0,1288	0,0644
<i>Miconia</i> sp. 6 (fundo prata)	0,0134	0,0080	0,0214	0,1230	0,0615
<b>Total</b>	<b>323,9157</b>	<b>360,1237</b>	<b>684,0394</b>	<b>416,1879</b>	<b>208,0940</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup>consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

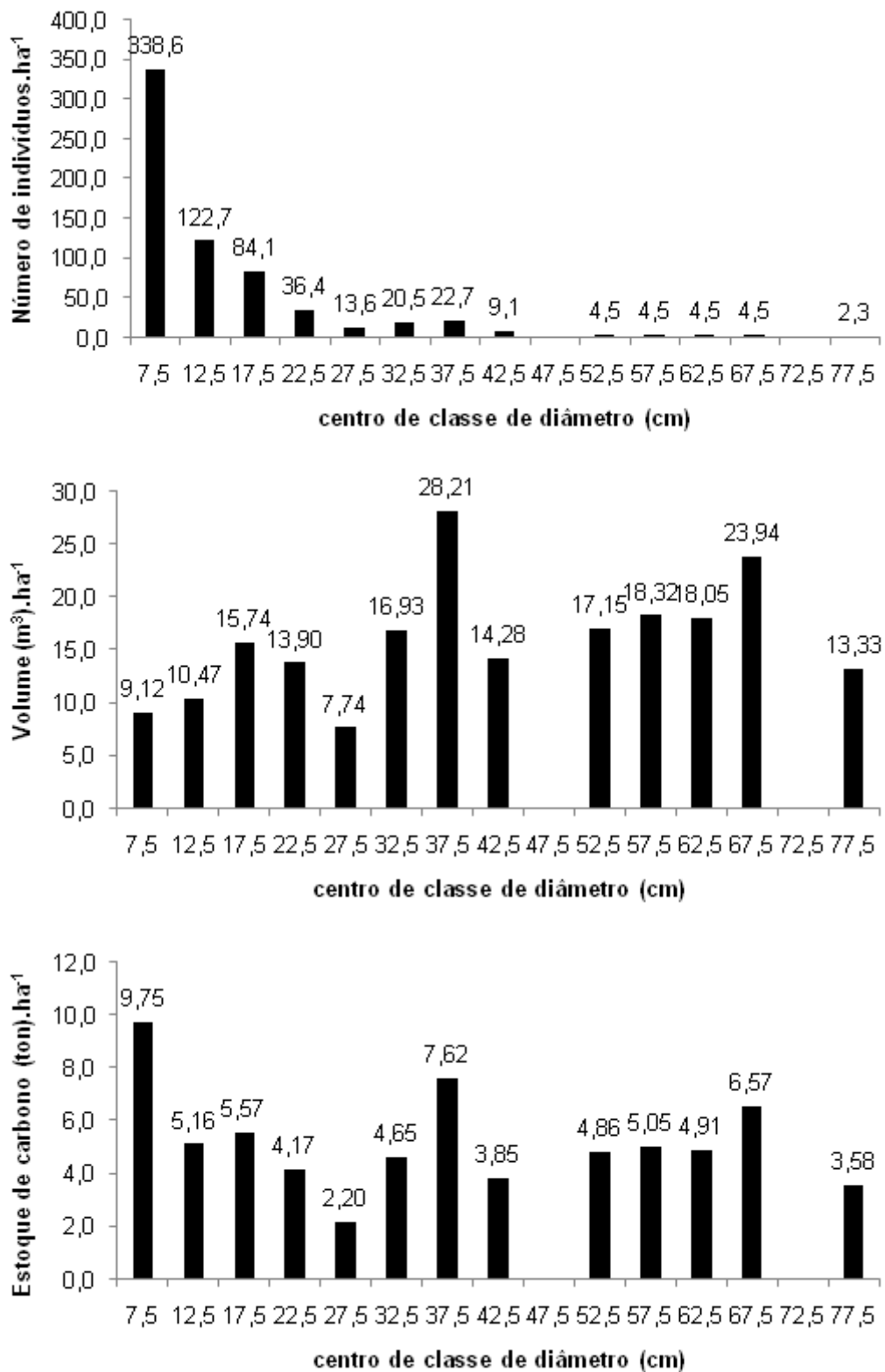
#### 5.2.6.4 Floresta ombrófila

As maiores variações da razão “q” (0,38 a 1,50) ocorreram entre os intervalos acima de 20 cm, em que é baixa a densidade de indivíduos (Figura 41). Para os intervalos de até 20 cm de diâmetros, a variação de “q” (0,36 a 0,69) sugere equilíbrio de mortalidade e recrutamento entre os primeiros intervalos de classe.

O maior diâmetro (76,39 cm) é de um indivíduo de *Ormosia* sp. 3. Cerca de 50% dos indivíduos vivos possuem diâmetros inferiores a 10 cm, que, junto a 43,18 ind.ha<sup>-1</sup>, que possuem diâmetros ≥ 10 cm, fuste inferior a 2 m ou qualidade 3, perfazem aproximadamente 57% dos indivíduos da comunidade. Indivíduos com mais de 10 cm de DAP, fuste acima de 2 m e qualidade 1 ou 2 totalizam 286,36 ind.ha<sup>-1</sup> (43% dos indivíduos da comunidade). Indivíduos com diâmetros entre 10 e 25 cm, fustes superiores a 2 m e qualidade 1 ou 2, totalizam 209,09 ind.ha<sup>-1</sup> pertencentes a 38 espécies. Indivíduos com diâmetros entre 25 e 40 cm, fustes superiores a 2 m e qualidade 1 ou 2 totalizam 50 ind.ha<sup>-1</sup>.



<sup>1</sup> de 12 espécies. 27,27 ind.ha<sup>-1</sup> distribuídos em 10 espécies apresentam diâmetros superiores a 40 cm, fustes superiores a 2 m e qualidade 1 ou 2.



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central. Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 41.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Ribeirão Corda.

Foram estimados volume de material lenhoso comercial de  $110,14 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ , volume de galhada de  $97,04 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$  e volume total de  $207,18 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ . A maior concentração do volume comercial de material lenhoso,  $28,21 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ , está no intervalo de 35 a 40 cm de diâmetros. O material lenhoso de  $9,12 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ , proveniente do primeiro intervalo (5 a 10 cm), somado ao volume de galhada das demais classes ( $92,73 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ) e ao volume comercial dos indivíduos com diâmetros superiores a 10 cm e fustes inferiores a 2 m ou qualidade 3 ( $11,31 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ), resulta no volume de  $113,16 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$  (54,62% do total) destinado à produção de lenha e carvão.

Para os indivíduos com potencial para estacas, lapidado e serraria, estimou-se volume de  $94,01 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$  (45,38% do total). Desse valor,  $16,27 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$  (7,85% do total) possui potencial para produção de estacas. Destacam-se as espécies *Inga edulis* ( $2,47 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ), *Tapirira obtusa* ( $1,85 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ), *Tapirira guianensis* ( $1,18 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ), *Cecropia pachystachia* ( $1,16 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ) e *Apeiba tibourbou* ( $0,96 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ), que somam  $7,62 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ , aproximadamente 46% do volume de material lenhoso destinado para essa finalidade. Todas as espécies citadas apresentam lenho pouco resistente e baixo potencial de uso para produção de estacas.

$21,22 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$  (10,24% do total) possui potencial para lapidado, com destaque em produtividade para as espécies *Tapirira obtusa* ( $6,16 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ), *Calophyllum brasiliense* ( $3,50 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ), *Apeiba tibourbou* ( $1,56 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ) e *Buchenavia capitata* ( $1,48 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ), que perfazem cerca de 60% do volume destinado para essa finalidade. Desse grupo, destaca-se o potencial de *Calophyllum brasilienses* para ser utilizado no meio externo, em contato direto com o chão em locais alagadiços e brejosos.

Com uso potencial para serraria, foram estimados  $56,52 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$  (27,28% do total). Destacam-se as espécies *Sterculia apetala* ( $11,80 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ), *Calophyllum brasiliense* ( $10,59 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ) e *Cariniana rubra* ( $8,91 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ), que somam 55% do volume de material lenhoso destinado para essa finalidade.

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em  $67,95 \text{ ton}.\text{ha}^{-1}$ . O maior estoque de carbono, de  $9,75 \text{ ton}.\text{ha}^{-1}$ , encontra-se no primeiro intervalo de classe (5 a 10 cm de diâmetros). Cerca de 40% do estoque de carbono total da comunidade ( $26,85 \text{ ton}.\text{ha}^{-1}$ ) está nos cinco intervalos iniciais (5 a 30 cm). O elevado estoque de carbono entre os intervalos nas menores classes de diâmetros pressupõe que atividades que raleiem a vegetação, como a entrada de gado ou passagem de fogo, sejam prejudiciais ao serviço ambiental de armazenamento do  $\text{CO}_2$  prestado pelas áreas de reserva legal cobertas por florestas ombrófila. Além disso, a manutenção da floresta, por meio do manejo, deve evitar a liberação do carbono nela contida para a atmosfera, em forma de  $\text{CO}_2$  e metano, constituindo-se um benefício importante para a geração de créditos de carbono, que podem ser vendidos em bolsas internacionais. É provável que quem iniciar um ciclo de manejo florestal de 30 anos terá o carbono como um dos produtos vendáveis pelo sistema, além da madeira.

As espécies de maior produtividade são: *Calophyllum brasiliense*, *Tapirira obtusa*, *Sterculia apetala*, *Trattinickia rhoifolia*, *Ormosia* sp. 3, *Vochysia pyramidalis*, *Inga edulis*, *Cariniana rubra*, *Apeiba echinata* e *Tapirira guianensis*. Seus volumes representam aproximadamente 67% do volume total e 60% dos totais de biomassa e estoque de



carbono estimados para a comunidade. As 30 espécies de menor produtividade correspondem a 2,5% do volume total e 6% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade (Tabela 31).

O somatório das produtividades: (i) das cinco espécies de frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) - *Guazuma ulmifolia*, *Inga edulis*, *Maclura tinctoria*, *Pouteria caimito*, *Sacoglottis guianensis*, *Sterculia apetala*, *Theobroma speciosa* e *Xylopia cf. sericea*; (ii) da espécie *Tabebuia serratifolia*, que é protegida pelo Decreto nº 838 (TOCANTINS, 1999); (iii) de *Cedrela fissilis*, que consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006), totalizam aproximadamente 15% do volume, dos estoques de carbono e biomassa totais estimados para a comunidade.

**Tabela 31.** Produtividade por espécie nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Ribeirão do Corda.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	14,0901	5,5005	19,5906	10,8056	5,4028
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	8,4254	10,6815	19,1069	12,2372	6,1186
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H Karst <sup>1</sup>	11,8298	6,3056	18,1354	10,2189	5,1095
<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	8,3143	8,4051	16,7195	9,1037	4,5519
<i>Ormosia</i> sp. 3	6,8270	6,8277	13,6547	7,4081	3,7040
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	6,2597	5,6325	11,8922	6,5751	3,2876
<i>Inga edulis</i> Mart. <sup>1</sup>	4,9146	6,8552	11,7698	8,3083	4,1542
<i>Cariniana rubra</i> Gardner ex Miers	8,9134	1,9450	10,8584	6,1540	3,0770
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	4,0213	5,6755	9,6969	5,8956	2,9478
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3,8326	5,1747	9,0072	5,7878	2,8939
<i>Licania eglei</i> Prance	5,3782	2,9486	8,3268	4,5675	2,2838
<i>Apeiba tiburou</i> Aubl.	2,5199	3,2025	5,7223	3,5325	1,7663
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	1,9230	3,3701	5,2931	4,4339	2,2169
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1,8803	2,1077	3,9880	3,7596	1,8798
<i>Bauhinia</i> sp. 1	1,6473	1,9102	3,5575	2,0969	1,0484
<i>Mezilaurus Itatiba</i> (Mexem.) Taub. ex Mez	2,3336	1,1143	3,4479	1,8593	0,9296
<i>Licania</i> sp. 1	1,2501	1,6714	2,9215	1,5733	0,7867
<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	1,6032	1,2700	2,8732	1,6573	0,8287
<i>Eschweilera coriacea</i> (A.DC.) Mori	1,0813	1,4830	2,5643	1,6341	0,8170
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	1,4957	0,8587	2,3544	2,1184	1,0592
<i>Simarouba amara</i> Aubl	0,9188	1,3718	2,2906	1,1842	0,5921
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	0,9156	1,1103	2,0259	1,6619	0,8310
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	0,3617	1,4482	1,8099	0,9887	0,4944
<i>Metrodorea cf. nigra</i> A. St. Hil.	0,7467	0,7425	1,4892	1,1960	0,5980
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	0,7555	0,5425	1,2980	2,2411	1,1206
<i>Sapium marmieri</i> Huber	0,8274	0,4495	1,2769	0,8274	0,4137
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	0,5268	0,6836	1,2104	1,1565	0,5782
<i>Vismia</i> sp. 1	0,4776	0,5890	1,0666	1,4193	0,7096
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth	0,5143	0,5130	1,0273	1,1051	0,5526
<i>Sloanea</i> sp. 2	0,4289	0,5827	1,0117	0,5886	0,2943
<i>Protium sagotianum</i> Marchand	0,4750	0,4684	0,9434	0,6564	0,3282
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <sup>1</sup>	0,4653	0,4212	0,8865	1,0295	0,5147
<i>Couepia</i> sp. 2	0,3230	0,4905	0,8136	0,5097	0,2549
<i>Trichilia cf. clausenii</i> C.DC	0,3084	0,4735	0,7819	0,4673	0,2336
<i>Vitex polygama</i> Cham	0,2313	0,4174	0,6487	0,3948	0,1974
<i>Banara cf. nitida</i> Spruc	0,3245	0,2601	0,5846	1,1906	0,5953
<i>Qualea wittrockii</i> Malme	0,2110	0,2567	0,4677	0,3230	0,1615
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk <sup>1</sup>	0,1301	0,3229	0,4530	0,5116	0,2558
<i>Gustavia augusta</i> L.	0,1904	0,2582	0,4486	0,4124	0,2062
<i>Oxandra sessiliflora</i> R.E.Fr.	0,0875	0,3602	0,4477	0,3106	0,1553
<i>Vismia magnoliifolia</i> Cham. & Schltld.	0,1930	0,2351	0,4281	0,3971	0,1985
<i>Schefflera morototonii</i> (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin	0,2210	0,1966	0,4176	0,6058	0,3029
<i>Inga</i> sp. 2	0,1394	0,1934	0,3329	0,3543	0,1771
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Mull. Arg.	0,1550	0,1712	0,3262	1,0754	0,5377
<i>Myrcia amazonica</i> DC.	0,0996	0,2021	0,3016	0,5463	0,2731
<i>Eriotheca</i> sp. 1	0,1496	0,1487	0,2982	0,4432	0,2216
<i>Guatteria cf. sellowiana</i> Schltld.	0,1514	0,1187	0,2701	0,5355	0,2678
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	0,1918	0,0520	0,2437	0,2101	0,1051
<i>Ocotea</i> sp. 2 (Canela-babenta)	0,1048	0,0973	0,2020	0,2961	0,1481

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0,1125	0,0818	0,1943	0,1931	0,0965
<i>Miconia</i> sp. 3 (Tinteiro branco)	0,0721	0,1150	0,1871	0,2861	0,1430
<i>Unonopsis guatterioides</i> (DC.) R.E.Fr.	0,0594	0,1107	0,1702	0,1794	0,0897
<i>Pseudolmedia multinervis</i> Mildbr	0,0594	0,0927	0,1522	0,1701	0,0851
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Dcne et Planch.	0,0662	0,0855	0,1518	0,3761	0,1880
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Stand <sup>1</sup>	0,0630	0,0437	0,1068	0,1494	0,0747
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vohl) Nich. <sup>2</sup>	0,0521	0,0486	0,1007	0,1478	0,0739
<i>Rollinia</i> sp. 1	0,0561	0,0388	0,0949	0,2490	0,1245
<i>Myrcia splendens</i> DC.	0,0583	0,0291	0,0874	0,1442	0,0721
<i>Cupania racemosa</i> Radlk	0,0447	0,0388	0,0836	0,2448	0,1224
<i>Roupala montana</i> Aubl.	0,0475	0,0343	0,0818	0,1397	0,0698
<i>Xylopia</i> cf. <i>sericea</i> A.St.-Hil. <sup>1</sup>	0,0536	0,0268	0,0804	0,1410	0,0705
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	0,0452	0,0334	0,0786	0,1390	0,0695
<i>Theobroma speciosa</i> Spreng <sup>3</sup>	0,0422	0,0195	0,0617	0,1298	0,0649
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	0,0280	0,0266	0,0547	0,1280	0,0640
<i>Eugenia sparsa</i> S. Moore	0,0226	0,0304	0,0531	0,1262	0,0631
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. <sup>1</sup>	0,0231	0,0167	0,0398	0,1213	0,0607
<i>Cedrela fissilis</i> Vell. <sup>4</sup>	0,0209	0,0151	0,0360	0,1197	0,0599
<i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Triana & Planch.	0,0188	0,0136	0,0324	0,1182	0,0591
<i>Aniba desertorum</i> (Nees) Mez	0,0117	0,0113	0,0230	0,1138	0,0569
<i>Pouteria</i> sp. 1	0,0148	0,0072	0,0220	0,1137	0,0569
<b>Total</b>	<b>110,1387</b>	<b>97,0368</b>	<b>207,1755</b>	<b>135,8964</b>	<b>67,9482</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup>consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

## 5.2.7 Bacia do Rio Piranhas

### 5.2.7.1 Cerrado *stricto sensu*

Na Figura 42, a soma dos cinco primeiros intervalos de classe totaliza cerca de 90% da densidade total de árvores vivas da comunidade, denotando o elevado potencial regenerativo da comunidade. As maiores variações da razão “q” (0,20 a 1) ocorrem entre os intervalos acima de 26 cm. Para os intervalos iniciais, a variação de “q” (0,42 a 0,80) sugere equilíbrio de mortalidade e recrutamento entre os intervalos de classe.

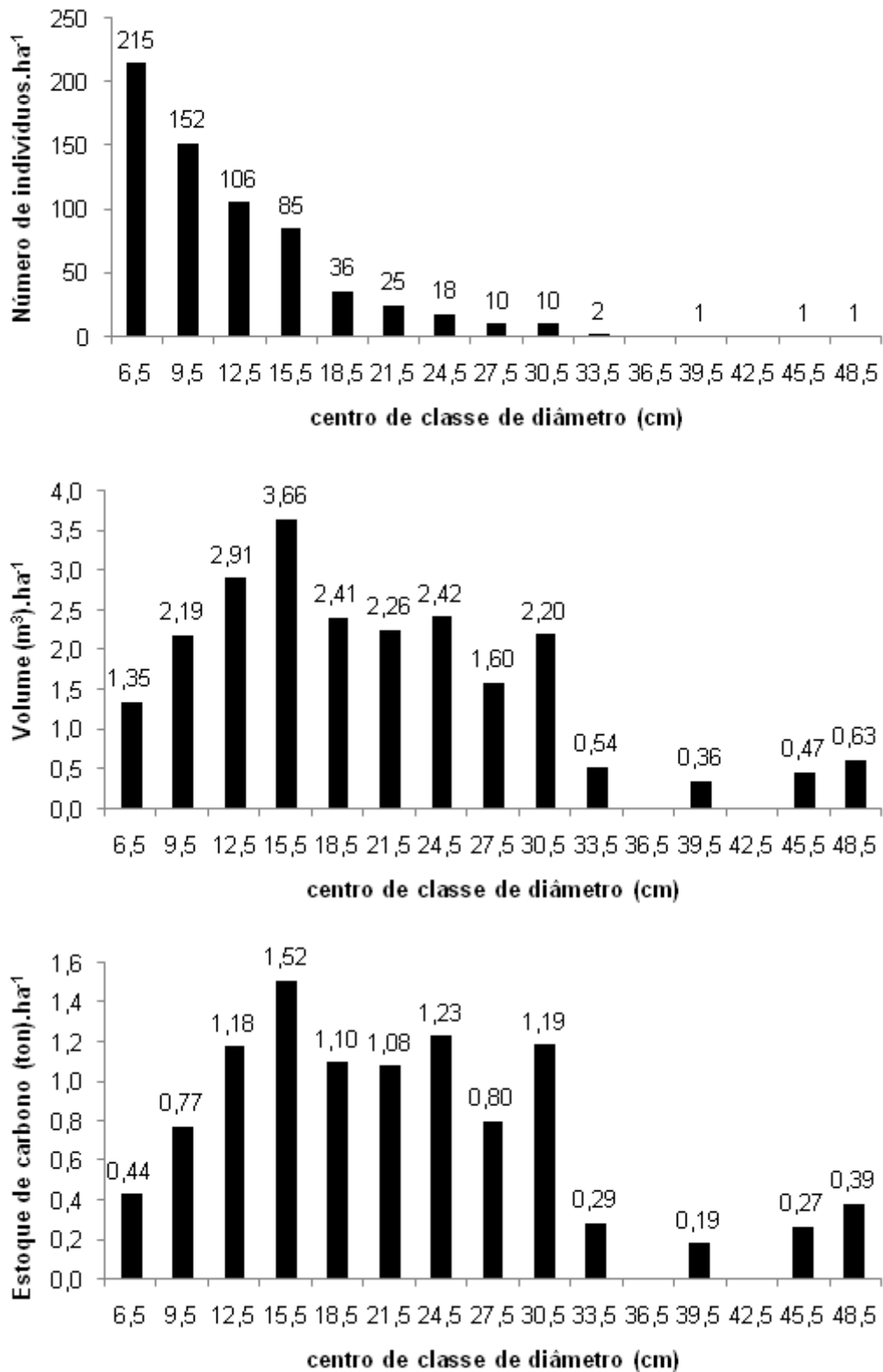
Foram encontrados indivíduos com diâmetros superior a 40 cm, representados pelas espécies *Caryocar coriaceum* (40 cm), *Parkia platycephala* (43 cm) e *Hymenaea maranhensis* (47 cm). Porém, cerca de 70% dos indivíduos vivos possuem diâmetros inferiores a 14 cm e potencial de utilização apenas para carvão ou lenha. Para essa finalidade, pode-se somar 80 ind.ha<sup>-1</sup>, que possuem diâmetros ≥ 14 cm e fuste inferior a 2 m ou qualidade 3, perfazendo 83,53% dos indivíduos com potencial apenas para lenha ou carvão.

Indivíduos com potencial para produção de estacas, lapidados e serraria, ou seja, com mais de 14 cm de D30, fuste acima de 2 m e qualidade 1 ou 2, totalizam 109 indivíduos ou 16,47% do total da comunidade. Desse total, 80 indivíduos de 25 espécies possuem diâmetro entre 14 e 24,9 cm com potencial de uso para estaca. Para lapidado, tem-se 26 indivíduos de 14 espécies e, para serraria, observou-se três indivíduos de três espécies.

Foram estimados volumes comercial de 11,57 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, de galhada de 11,43 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e total de 23 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração de volume do material lenhoso está entre os intervalos de 14 a 17 cm de diâmetros (3,66 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). Aproximadamente 28% (6,45 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) do material lenhoso total apresenta-se nas classes de diâmetros inferiores a 14 cm, com uso exclusivo para produção de lenha e carvão. Somando a esse valor o volume de galhada das demais classes (7,71 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e o volume comercial dos indivíduos com fustes inferiores a 2 m e diâmetros superiores a 14 cm (1,72 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), tem-se o volume potencial



para carvão e lenha de  $15,88 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (70% do total).



Foram adotados intervalos de classe de três centímetros, representados abaixo pelo valor central. Ex: intervalo de 5 a 8 cm, centro de classe = 6,5 cm.

**Figura 42.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono nas áreas de cerrado *stricto sensu* da Bacia do Rio Piranhas.

Com uso potencial para estaca, lapidados e serraria, tem-se volume de  $7,11 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (30% do total). Desse total,  $3,1 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (13,48%) podem ser destinados à produção de estacas, com destaque para *Hirtella ciliata* ( $0,62 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Stryphnodendron coriaceum* ( $0,26 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Hymenaea maranhensis* ( $0,25 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Bowdichia virgiloides* ( $0,23 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Sclerolobium paniculatum* ( $0,22 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que perfazem cerca de 50% do volume que pode ser destinado para essa finalidade.

Para lapidado, tem-se  $3,07 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (13,37% do total), destacando-se as espécies *Hirtella ciliata* ( $0,52 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Bowdichia virgiloides* ( $0,40 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Hymenaea maranhensis* ( $0,40 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Caryocar coriaceum* ( $0,33 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) que, juntas, perfazem aproximadamente 53% do volume destinado para essa finalidade. Para serraria, foi encontrado volume de  $0,94 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  ou 4,09% do total representado pelas espécies *Hymenaea maranhensis* ( $0,57 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Caryocar coriaceum* ( $0,21 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Parkia platycephala* ( $0,16 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ).

Nota-se um baixo potencial do material lenhoso provindo do cerrado *stricto sensu* para produção de estaca, lapidado e serraria, com poucas espécies apresentando volume e fustes adequados para esses tipos de uso. Apesar do elevado potencial para produção de carvão, deve-se atentar, antes da autorização de desmatamento em áreas de cerrado *stricto sensu*, para a elevada vocação de produção de frutos em sistemas silvopastoris. Em vez de cortes rasos, os desmatamentos deveriam ter critérios para a permanência de espécies frutíferas, tendo em vista que essas são protegidas pela constituição do Tocantins (TOCANTINS, 1989).

Foram estimados estoques de carbono aéreo de  $10,44 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$  e total (aéreo + subterrâneo) de  $38,08 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ . O maior estoque de carbono aéreo próximo a  $1,52 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$  encontra-se no intervalo de classe de 14 a 17 cm. O elevado estoque de carbono nas seis primeiras classes de diâmetro ( $22 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$  ou 57,77% do total) - até 20 cm de diâmetro -, indica a importância da conservação do cerrado *stricto sensu*. Deve-se evitar o raleamento pelo fogo ou formação de pastagens, para efetivamente cumprir sua função no sequestro de  $\text{CO}_2$  atmosférico. É importante realçar que, a partir do momento do desmatamento e queima de uma área de cerrado *stricto sensu*, a função de sumidouro de  $\text{CO}_2$  é convertida à fonte desse elemento na atmosfera.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para *Hirtella ciliata*, *Parkia platycephala*, *Caryocar coriaceum*, *Hymenaea maranhensis*, *Pouteria ramiflora*, *Byrsonima pachyphylla*, *Sclerolobium paniculatum*, *Plathymenia reticulata*, *Bowdichia virgiloides* e *Stryphnodendron coriaceum*, que, juntas, perfazem aproximadamente 63% do volume e 67% da biomassa e do estoque de carbono estimados para a comunidade. As 30 espécies de menor produtividade correspondem a cerca de 10% do volume, carbono e biomassa totais do componente arbóreo aéreo (Tabela 32).

Conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (TOCANTINS, 1989), que protege as espécies frutíferas, foram encontradas as espécies: *Annona crassifolia*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Byrsonima orbignyana*, *Byrsonima pachyphylla*, *Caryocar coriaceum*, *Diospyros coccolobifolia*, *Hymenaea maranhensis*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Mouriri pusa*, *Pouteria ramiflora*, *Psidium myrsinoides*, *Salacia crassifolia* e *Xylopia aromatica*. Protegidas pelo Decreto nº 838 (TOCANTINS, 1999), tem-se as



espécies *Tabebuia aurea* e *Tabebuia ochracea*. Constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006) as espécies *Anadenanthera colubrina* e *Lafoensia pacari*. O somatório da produtividade dessas espécies perfaz cerca de 40% do volume, da biomassa e estoque de carbono da comunidade.

**Tabela 32.** Produtividade por espécie nas áreas de cerrado *stricto sensu* da Bacia do Rio Piranhas.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )	BA (t.ha <sup>-1</sup> )	BS (t.ha <sup>-1</sup> )	CT (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	1,6655	1,6954	3,3609	1,5302	2,9843	8,2068	5,5955
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	0,7788	0,9623	1,7411	0,9042	1,7754	4,8825	3,3289
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. <sup>1</sup>	0,8389	0,8412	1,6801	0,7723	1,5138	4,1630	2,8384
<i>Hymenaea maranhensis</i> Lee & Langenh <sup>1</sup>	1,2370	0,2673	1,5043	0,9018	1,7780	4,8895	3,3337
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. <sup>1</sup>	0,5592	0,5834	1,1425	0,4871	0,9435	2,5946	1,7690
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. <sup>1</sup>	0,3783	0,7148	1,0931	0,4462	0,8648	2,3781	1,6214
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	0,5469	0,5252	1,0722	0,5436	1,0616	2,9194	1,9905
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	0,4102	0,6521	1,0623	0,4136	0,7964	2,1902	1,4933
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	0,6643	0,3327	0,9970	0,5447	1,0720	2,9481	2,0101
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	0,5812	0,3700	0,9512	0,4333	0,8431	2,3185	1,5808
<i>Andira vermifuga</i> Mart ex Benth (= <i>Andira paniculata</i> )	0,2943	0,5498	0,8441	0,3365	0,6561	1,8042	1,2302
<i>Mouriri pusa</i> Gardner <sup>1</sup>	0,5243	0,2001	0,7244	0,3445	0,6768	1,8613	1,2690
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth <sup>1</sup>	0,2048	0,4526	0,6574	0,2204	0,4138	1,1378	0,7758
<i>Annona crassiflora</i> Mart. <sup>1</sup>	0,2795	0,3538	0,6334	0,2388	0,4567	1,2560	0,8564
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan <sup>4</sup>	0,2641	0,2822	0,5463	0,2382	0,4648	1,2783	0,8716
<i>Byrsonima crassifolia</i> H.B.K. <sup>1</sup>	0,1752	0,3200	0,4952	0,1842	0,3513	0,9661	0,6587
<i>Connarus suberosus</i> Planchon	0,1581	0,2736	0,4317	0,1410	0,2602	0,7156	0,4879
<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	0,2385	0,1645	0,4031	0,2043	0,4017	1,1046	0,7532
<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	0,1808	0,2188	0,3996	0,1642	0,3158	0,8683	0,5920
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	0,2156	0,0709	0,2865	0,1461	0,2868	0,7888	0,5378
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	0,1015	0,1674	0,2689	0,1221	0,2375	0,6530	0,4452
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore <sup>2</sup>	0,1716	0,0947	0,2664	0,1217	0,2362	0,6495	0,4429
<i>Diospyros coccolobifolia</i> Mart. <sup>1</sup>	0,1018	0,1554	0,2572	0,0935	0,1774	0,4880	0,3327
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill	0,0631	0,1524	0,2156	0,0772	0,1491	0,4100	0,2795
<i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg <sup>1</sup>	0,0806	0,1226	0,2032	0,0784	0,1500	0,4126	0,2813
Myrtaceae sp. 3 (folha quebradiça)	0,0727	0,1087	0,1815	0,0822	0,1585	0,4359	0,2972
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	0,0647	0,1019	0,1666	0,0735	0,1437	0,3953	0,2695
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr.	0,0987	0,0603	0,1590	0,0703	0,1360	0,3740	0,2550
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson	0,0737	0,0822	0,1559	0,0645	0,1241	0,3413	0,2327
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	0,1137	0,0372	0,1509	0,0774	0,1519	0,4178	0,2848
<i>Vochysia gardneri</i> Warm.	0,0439	0,0892	0,1331	0,0534	0,1026	0,2821	0,1923
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. <sup>1</sup>	0,0707	0,0371	0,1078	0,0491	0,0930	0,2559	0,1745
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	0,0647	0,0363	0,1010	0,0542	0,1062	0,2919	0,1991
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	0,0335	0,0542	0,0878	0,0313	0,0584	0,1607	0,1096
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	0,0381	0,0381	0,0762	0,0321	0,0620	0,1706	0,1163
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,0296	0,0397	0,0692	0,0323	0,0620	0,1704	0,1162
<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth	0,0298	0,0359	0,0657	0,0264	0,0497	0,1366	0,0932
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil. <sup>4</sup>	0,0241	0,0415	0,0656	0,0201	0,0362	0,0996	0,0679
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	0,0206	0,0321	0,0527	0,0220	0,0426	0,1171	0,0799
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0,0188	0,0277	0,0465	0,0149	0,0285	0,0783	0,0534
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,0085	0,0137	0,0222	0,0079	0,0137	0,0376	0,0257
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	0,0065	0,0109	0,0175	0,0071	0,0121	0,0333	0,0227
<i>Pagamea guianensis</i> Aubl.	0,0096	0,0049	0,0145	0,0067	0,0128	0,0351	0,0239
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don <sup>1</sup>	0,0044	0,0095	0,0139	0,0031	0,0056	0,0153	0,0105
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	0,0049	0,0080	0,0128	0,0036	0,0067	0,0185	0,0126
<i>Chamaecrista</i> sp. 1	0,0017	0,0111	0,0128	0,0039	0,0068	0,0187	0,0127
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	0,0076	0,0051	0,0127	0,0050	0,0088	0,0242	0,0165
<i>Byrsonima orbigniana</i> A. Juss. <sup>1</sup>	0,0023	0,0089	0,0112	0,0031	0,0056	0,0153	0,0104
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley <sup>2</sup>	0,0035	0,0072	0,0108	0,0034	0,0057	0,0157	0,0107
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	0,0028	0,0027	0,0055	0,0018	0,0031	0,0085	0,0058

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )	BA (t.ha <sup>-1</sup> )	BS (t.ha <sup>-1</sup> )	CT (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	0,0013	0,0035	0,0048	0,0018	0,0030	0,0084	0,0057
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne <sup>1</sup>	0,0019	0,0026	0,0044	0,0015	0,0025	0,0069	0,0047
<b>Total</b>	<b>11,5665</b>	<b>11,4336</b>	<b>23,0001</b>	<b>10,4407</b>	<b>20,3091</b>	<b>55,8501</b>	<b>38,0796</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; C = estoque de carbono aéreo, BA = biomassa seca aérea; BS = biomassa seca subterrânea; CT = estoque de carbono total. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins. <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

### 5.2.7.2 Ecótono entre floresta estacional e ombrófila

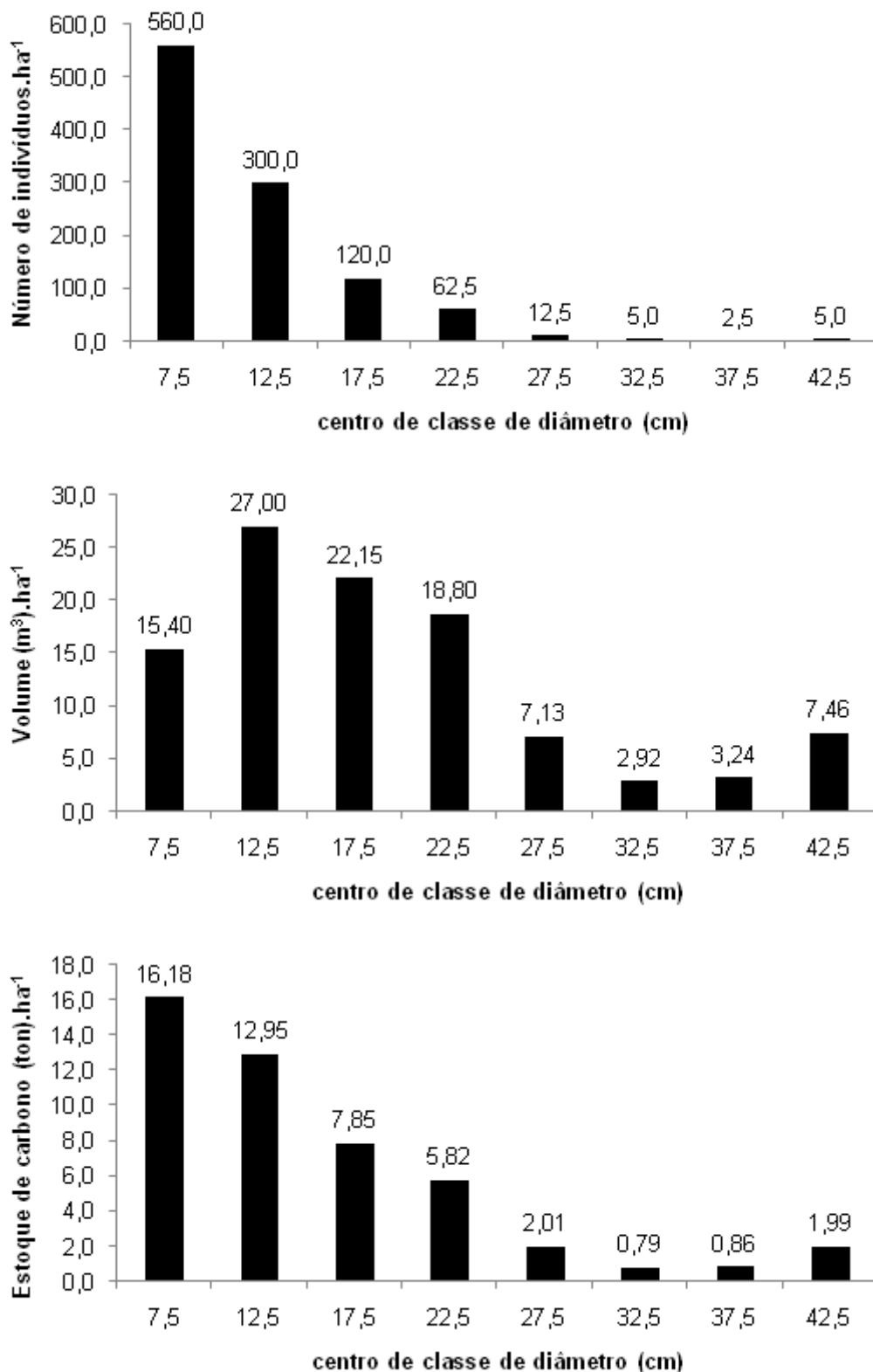
Conforme a Figura 43, os somatórios dos três intervalos de classe inicial totalizam 90% da densidade total de árvores vivas da comunidade, indicando elevado estoque e potencial regenerativo da comunidade. As maiores variações da razão “q” (0,20 a 2,00) ocorrem entre os intervalos acima de 20 cm de diâmetros. Para os intervalos iniciais (menores que 20 cm), a variação de “q” (0,40 a 0,54) sugere equilíbrio entre mortalidade e recrutamento de indivíduos.

O diâmetro máximo (43,6 cm) foi registrado para um indivíduo da espécie *Parkia platycephala*. Aproximadamente 53% dos indivíduos vivos possuem diâmetros inferiores a 10 cm e, juntamente com 90 ind.ha<sup>-1</sup> que possuem diâmetros ≥ 10 cm e fustes inferiores a 2 m ou qualidade 3, perfazem 60,89% do total de indivíduos da comunidade com potencial para lenha e carvão. Indivíduos com mais de 10 cm de DAP, fustes acima de 2 m e qualidade 1 ou 2 têm potencial para produção de estacas, lapidados e serraria. Totalizam 417,5 ind.ha<sup>-1</sup> ou 39,11% do total da comunidade. Indivíduos com potencial para estacas alcançam 395 ind.ha<sup>-1</sup> de 20 espécies, enquanto que indivíduos com potencial para lapidados totalizam 20 ind.ha<sup>-1</sup> de seis espécies. Outros 2,5 ind.ha<sup>-1</sup> da espécie *Parkia platycephala* possuem diâmetros superiores a 40 cm, fustes superiores a 2 m e qualidade 1 ou 2, e apresentam potencial para serraria.

Foram estimados volumes de material lenhoso comercial de 46,13 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, de galhada de 57,97 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e total de 104,10 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração do volume de material lenhoso está entre os 10 a 15 cm de diâmetros (27,00 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). O volume de material lenhoso da primeira classe de diâmetro (15,40 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), junto ao volume de galhada das demais classes (50,44 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), mais o volume comercial com fuste inferior a 2 m e qualidade 3, dos indivíduos com diâmetros superiores a 10 cm (6,03 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), resulta no volume de 71,87 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, ou seja, 69,04% do total com uso exclusivo para lenha e carvão.

Estimou-se volume de 32,22 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (30,96% do total) para fins não energéticos (estaca, lapidado e serraria). Desse valor, 26,19 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (25,16% do total) possuem potencial para estaca. Destacam-se as espécies *Sacoglottis guianensis* (4,06 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Protium pallidum* (3,42 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Ocotea* sp. 1 (2,92 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Callisthene minor* (2,82 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que, somadas, totalizam cerca de 50% do volume total destinado à produção de estaca.

Com potencial para lapidado, tem-se volume de 4,99 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (4,79% do total), com destaque das espécies *Parkia platycephala* (1,81 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Maprounea guianensis* (0,84 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que, somadas, perfazem 53% do material lenhoso destinado para essa finalidade. Apenas 1% ou 1,05 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> do total possui potencial para serraria, representado pela espécie *Parkia platycephala*.



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central. Ex: intervalo de 5 a 10 cm com centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 43.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono na área de ecótono floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Piranhas.

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em 48,46 ton.ha<sup>-1</sup>. O

maior estoque de carbono, de 16,18 ton.ha<sup>-1</sup>, encontra-se no primeiro intervalo de classe (5 a 10 cm). É elevado o estoque de carbono nas três primeiras classes de diâmetros (37 ton.ha<sup>-1</sup> ou 76,31% do total) - até 20 cm de diâmetro.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para *Callisthene minor*, *Protium pallidum*, *Sacoglottis guianensis*, *Parkia platycephala*, *Ocotea* sp. 1, *Vantanea* cf. *parviflora*, *Licania egleri*, *Nectandra lanceolata*, *Copaifera coriacea* e *Maprounea guianensis*, que, juntas, perfazem aproximadamente 85% do volume e 80% da biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade (Tabela 33).

São protegidas, conforme Tocantins (1989), as espécies: *Buchenavia capitata*, *Diospyros sericea*, *Sacoglottis guianensis*, *Hymenaea* cf. *erigyne* e *Xylopia* cf. *sericea*. O somatório da produtividade dessas espécies é de 13% do volume e 6% da biomassa e estoque de carbono da comunidade.

**Tabela 33.** Produtividade por espécie na área de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Piranhas.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Callisthene minor</i> Mart.	6,1771	12,7239	18,9011	14,0646	7,0323
<i>Protium pallidum</i> Cuatrec	6,2408	7,2697	13,5105	13,7015	6,8507
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. <sup>1</sup>	5,5337	5,7772	11,3110	9,9371	4,9686
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	3,3337	7,5794	10,9130	5,9460	2,9730
<i>Ocotea</i> sp. 1 (Louro-branco)	3,7459	3,2911	7,0370	7,8675	3,9337
<i>Vantanea</i> cf. <i>parviflora</i> Lam.	3,3332	3,5445	6,8777	6,8255	3,4127
<i>Licania egleri</i> Prance	3,2370	3,3441	6,5811	6,1411	3,0706
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	3,4876	2,9054	6,3930	7,1607	3,5803
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	1,9672	2,1247	4,0920	4,9291	2,4646
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	1,9935	1,7520	3,7455	2,6026	1,3013
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	1,3039	1,3187	2,6226	1,9048	0,9524
<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl) Ducke	1,0332	1,3793	2,4125	1,7091	0,8546
<i>Eugenia</i> aff. <i>patrisii</i> Vahl	0,8590	0,9340	1,7930	3,2923	1,6461
<i>Xylopia</i> cf. <i>sericea</i> A.St.-Hil. <sup>1</sup>	0,8494	0,6551	1,5045	1,5086	0,7543
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler <sup>1</sup>	0,3789	0,6412	1,0201	0,6139	0,3070
<i>Mouriri</i> sp. 1	0,4162	0,4469	0,8631	2,6595	1,3297
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	0,3382	0,4607	0,7989	0,7174	0,3587
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart	0,2961	0,4073	0,7034	0,4494	0,2247
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	0,2945	0,2977	0,5922	0,3922	0,1961
<i>Vochysia haenkeana</i> (Spreng.) Mart.	0,2496	0,1738	0,4233	0,3031	0,1515
<i>Byrsonima</i> sp. 1	0,1989	0,2092	0,4081	0,6325	0,3163
<i>Mouriri</i> sp. 2	0,1852	0,1463	0,3315	1,0582	0,5291
<i>Pagamea guianensis</i> Aubl	0,1121	0,1869	0,2990	0,7015	0,3507
<i>Diospyros sericea</i> A.DC. <sup>1</sup>	0,1755	0,0601	0,2356	0,2254	0,1127
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	0,0990	0,0791	0,1781	0,3079	0,1540
<i>Eriotheca</i> sp. 1	0,0735	0,0522	0,1257	0,2828	0,1414
<i>Swartzia</i> sp. 1	0,0573	0,0400	0,0973	0,1559	0,0779
<i>Miconia</i> sp. 1	0,0306	0,0585	0,0891	0,1514	0,0757
<i>Duguetia</i> cf. <i>coriacea</i> Sond.	0,0374	0,0475	0,0850	0,1507	0,0753
<i>Sapium</i> sp. 1	0,0456	0,0221	0,0677	0,1452	0,0726
<i>Myrcia splendens</i> DC.	0,0161	0,0157	0,0318	0,1285	0,0642
<i>Hymenaea</i> cf. <i>erigyne</i> Benth. <sup>1</sup>	0,0115	0,0167	0,0282	0,1263	0,0631
<i>Oxandra</i> sp. 1	0,0138	0,0089	0,0227	0,1241	0,0621
<b>Total</b>	<b>46,1251</b>	<b>57,9699</b>	<b>104,0950</b>	<b>96,9163</b>	<b>48,4582</b>

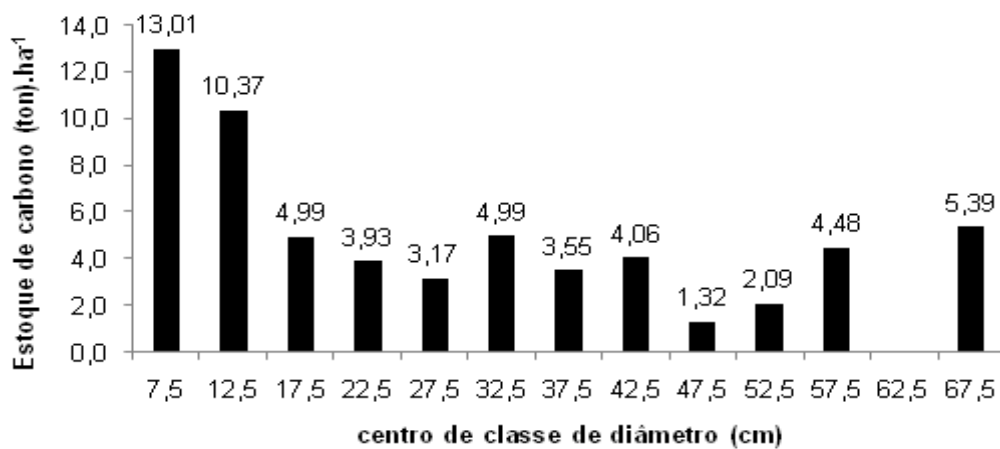
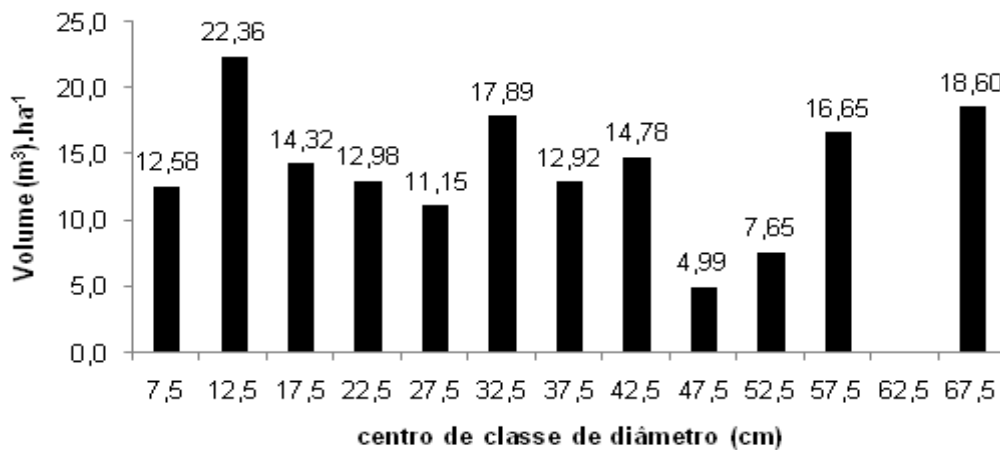
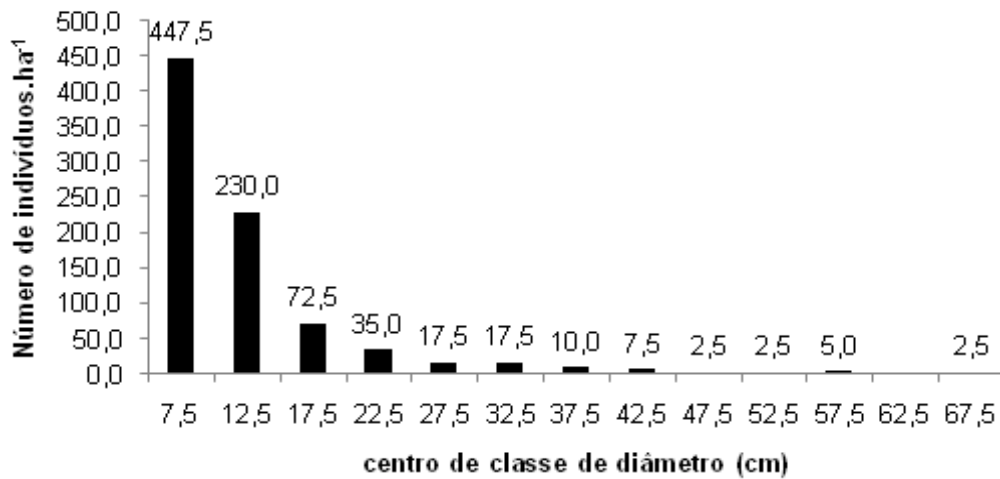
Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa seca aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins. <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup>consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

### 5.2.7.3 Floresta ombrófila

Verificou-se um elevado potencial regenerativo da comunidade, com cerca de 90% dos



indivíduos concentrando-se entre os quatro intervalos iniciais (Figura 44). As maiores variações da razão “q” (0,33 a 2,00) ocorrem entre os intervalos acima de 40 cm de diâmetro, em que é baixa a densidade de indivíduos (Figura 44). Para os intervalos de até 40 cm, a variação de “q” (0,32 a 1,00) sugere equilíbrio de mortalidade e recrutamento entre os primeiros intervalos de classe.



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central. Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 44.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo das áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio Piranhas.

O maior diâmetro (69,39 cm) foi registrado para um indivíduo da espécie *Luehea divaricata*. Aproximadamente 53% dos indivíduos vivos possuem diâmetros inferiores a 10 cm, que, junto a 42,50 ind.ha<sup>-1</sup>, que possuem diâmetros  $\geq$  10 cm, fustes inferiores a 2 m ou qualidade 3, perfazem 57,65% dos indivíduos da comunidade. Indivíduos com mais de 10 cm de DAP, fustes acima de 2 m e qualidade 1 ou 2 totalizam 362,5 ind.ha<sup>-1</sup> (42,65% do total de indivíduos da comunidade). Indivíduos com diâmetros entre 10 e 25 cm, fustes superiores a 2 m e qualidade 1 ou 2 totalizam 297,5 ind.ha<sup>-1</sup> pertencentes a 35 espécies. Indivíduos com diâmetros entre 25 e 40 cm, fustes superiores a 2 m e qualidade 1 ou 2 representam 42,5 ind.ha<sup>-1</sup> de 14 espécies. 22,5 ind.ha<sup>-1</sup> distribuídos em oito espécies apresentaram diâmetros superiores a 40 cm, fustes superiores a 2 m e qualidade 1 ou 2.

Estimaram-se volumes de material lenhoso comercial de 88,56 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, de galhada de 78,32 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e total de 166,88 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração do volume comercial de material lenhoso, de 22,36 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, está no intervalo de 10 a 15 cm de diâmetro. O material lenhoso, destinado à produção de lenha e carvão de 12,58 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> proveniente do primeiro intervalo (5 a 10 cm), somado ao restante do volume de galhada das demais classes (72,67 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), mais o volume comercial dos indivíduos diâmetros superiores a 10 cm e altura comercial inferior a 2 m ou qualidade 3 (3,55m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), resulta no volume de 88,8 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (53,22% do total) destinado para essa finalidade.

Indivíduos com potencial para produção de estacas, lapidado e serraria têm volume de 78,07 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (46,78 % do total). Desse valor, 23,45 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (14,05% do total) são destinados a produção de estacas. Destacam-se as espécies *Cecropia pachystachia* (4,14 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Apeiba tibourbou* (3,64 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Inga edulis* (3,29 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Sparattanthelium botocudorum* (1,43 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Diospyros sericea* (1,70 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que perfazem 13,57 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, ou seja, 57% do volume destinado a sua finalidade.

18,99 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (11,38% do total) possui potencial para lapidado, com destaque em produtividade para as espécies *Physocalymma scaberrimum* (3,72 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Minquartia guianensis* (2,55 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Thyrsodium spruceanum* (2,50 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Swietenia macrophylla* (1,90 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que somam 55% do volume destinado para essa finalidade.

Com uso potencial para serraria, foram estimados 35,63 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (21,35% do total). Neste total, destacam-se as espécies *Luehea divaricata* (11,35 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Simarouba amara* (5,20 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Cariniana rubra* (4,87 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que perfazem 60% do volume de material lenhoso destinado para essa finalidade.

A presença de espécies com madeira de elevado valor comercial, como *Swietenia macrophylla* (Mogno), que chega a ser vendida serrada por US\$ 1.500,00/m<sup>3</sup>, e *Minquartia guianensis* (Acariquara) indicam a possibilidade da formulação de planos de manejo e plantios de enriquecimento para a utilização dos recursos madeireiros e não madeireiros disponíveis nas áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio Piranhas.

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em 61,36 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono, de 13,01 ton.ha<sup>-1</sup>, encontra-se no primeiro intervalo de classe. Cerca de 60% do estoque de carbono total da comunidade (35,48 ton.ha<sup>-1</sup>) está nos cinco intervalos iniciais (5 a 30 cm). O elevado estoque de carbono entre os intervalos nas menores classes de diâmetros pressupõe que atividades que raleiem a vegetação, como a entrada de gado ou passagem de fogo, sejam prejudiciais à função de armazenar



CO<sub>2</sub> desempenhado pelos remanescentes de floresta ombrófila.

As espécies de maior produtividade, *Luehea divaricata*, *Inga edulis*, *Physocalymma scaberrimum*, *Apeiba tibourbou*, *Anacardium giganteum*, *Tabebuia serratifolia*, *Simarouba amara*, *Cariniana rubra*, *Cecropia pachystachia* e *Sparattanthelium botocudorum* apresentam cerca de 60% do volume total e 55% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade (Tabela 34).

O somatório (i) da produtividade das dez espécies frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) - *Anacardium giganteum*, *Diospyros sericea*, *Duguetia marcgraviana*, *Guazuma ulmifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Inga cylindrica*, *Inga edulis*, *Maclura tinctoria*, *Mouriri glazioviana*, *Sacoglottis guianensis*, *Sterculia striata*, *Theobroma speciosa* e *Xylopia cf. frutescens*; (ii) mais das espécies *Tabebuia impetiginosa* e *Tabebuia serratifolia* protegidas (TOCANTINS, 1989); (iii) mais a produtividade de *Virola surinamensis* e *Swietenia macrophylla*, que constam na listas de flora ameaçadas de extinção (MMA, 2008; IUCN, 2006) totaliza cerca de 28% do volume, do estoque de carbono e da biomassa estimados para a comunidade.

**Tabela 34.** Produtividade por espécie das áreas de floresta ombrófila da Bacia do Rio Piranhas.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	11,3455	7,2564	18,6019	10,7763	5,3882
<i>Inga edulis</i> Mart. <sup>1</sup>	5,4692	7,2495	12,7188	12,4862	6,2431
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	5,1076	7,1676	12,2753	6,9991	3,4995
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	4,7254	5,3063	10,0317	7,6898	3,8449
<i>Anacardium giganteum</i> Hance <sup>1</sup>	3,5406	5,2393	8,7799	4,7220	2,3610
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nich. <sup>2</sup>	4,5716	3,6580	8,2296	4,5133	2,2567
<i>Simarouba amara</i> Aubl	5,3845	2,5877	7,9722	4,4473	2,2236
<i>Cariniana rubra</i> Gardner ex Miers	4,8741	2,9956	7,8698	4,2375	2,1187
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	4,8631	2,8992	7,7622	5,7613	2,8806
<i>Sparattanthelium botocudorum</i> Mart.	3,4010	2,9038	6,3048	5,6454	2,8227
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. <sup>1</sup>	3,3233	2,8034	6,1267	3,2574	1,6287
<i>Luehea</i> sp. 1	2,3836	3,2989	5,6826	3,2263	1,6132
<i>Minuartia guianensis</i> Aubl	3,1147	2,5242	5,6389	3,7797	1,8899
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	2,6159	2,0584	4,6743	3,3527	1,6763
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth	2,5648	1,0218	3,5865	2,1297	1,0648
<i>Swietenia macrophylla</i> King <sup>3,4</sup>	1,8951	1,4249	3,3200	1,7849	0,8925
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	1,0015	1,8852	2,8867	1,8732	0,9366
<i>Schefflera morototonii</i> (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin	1,6137	1,2581	2,8718	1,8354	0,9177
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <sup>1</sup>	1,1816	1,5285	2,7101	2,2516	1,1258
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	1,0534	1,2245	2,2779	2,5304	1,2652
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl. <sup>2</sup>	1,2927	0,8485	2,1412	1,1953	0,5976
<i>Ocotea</i> sp. 1 (Louro-branco)	0,7977	1,2977	2,0953	1,2966	0,6483
<i>Diospyros sericea</i> A.DC. <sup>1</sup>	1,1088	0,5672	1,6759	1,0965	0,5483
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	1,0125	0,6367	1,6492	2,1066	1,0533
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	1,0178	0,4253	1,4432	1,2585	0,6293
<i>Banara</i> cf. <i>nitida</i> Spruc	0,7449	0,6656	1,4105	2,0014	1,0007
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) CC Berg	0,7306	0,5965	1,3271	2,7563	1,3782
<i>Cupania racemosa</i> Radlk	0,6651	0,5391	1,2042	1,1122	0,5561
<i>Cordia</i> sp. 1	0,7431	0,4590	1,2022	2,0197	1,0098
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	0,8471	0,2702	1,1173	0,7897	0,3948
<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart. <sup>1</sup>	0,4966	0,5082	1,0048	0,5822	0,2911
<i>Zanthoxylum acreanum</i> Krause	0,4295	0,3782	0,8077	0,7184	0,3592
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn. <sup>1</sup>	0,3393	0,4482	0,7875	0,4741	0,2371
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	0,3290	0,3360	0,6650	0,5347	0,2674
<i>Rollinia</i> sp. 1	0,3582	0,2776	0,6358	0,9748	0,4874
<i>Bauhinia</i> sp. 1	0,2842	0,3037	0,5879	1,2860	0,6430
<i>Sterculia striata</i> St. Hill. Ex Turpin <sup>1</sup>	0,3649	0,2132	0,5781	0,8271	0,4136
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	0,2677	0,2329	0,5006	0,3419	0,1709
<i>Guatteria</i> cf. <i>citrifolia</i>	0,2303	0,2469	0,4772	0,6776	0,3388
<i>Myrcia splendens</i> DC.	0,1656	0,2588	0,4244	0,3100	0,1550
<i>Coccoloba</i> sp. 1	0,2509	0,1660	0,4169	0,5276	0,2638

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Rheedea gardneriana</i> Planchon & Triana	0,1656	0,2230	0,3886	0,2905	0,1453
<i>Senna</i> sp. 1	0,1926	0,1945	0,3871	0,2851	0,1426
<i>Cassia leiandra</i> Benth	0,1796	0,2029	0,3825	0,3998	0,1999
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	0,0924	0,2772	0,3697	0,2892	0,1446
<i>Eriotheca</i> sp. 1	0,1764	0,1526	0,3290	0,6045	0,3023
<i>Cecropia lyratiloba</i> Miq.	0,1100	0,1694	0,2794	0,2361	0,1180
<i>Lonchocarpus</i> sp. 1	0,0803	0,1726	0,2528	0,2286	0,1143
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Mull. Arg.	0,0986	0,1366	0,2352	0,5569	0,2784
<i>Xylopia</i> cf. <i>frutescens</i> Aubl. <sup>1</sup>	0,1087	0,0645	0,1731	0,3072	0,1536
<i>Guatteria</i> cf. <i>sellowiana</i> Schldt.	0,0765	0,0828	0,1592	0,1874	0,0937
<i>Protium unifoliolatum</i> (Engl.)	0,0489	0,1063	0,1552	0,1844	0,0922
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	0,0867	0,0628	0,1494	0,1806	0,0903
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb. <sup>3</sup>	0,0918	0,0540	0,1458	0,1802	0,0901
<i>Mabea pohliana</i> Müll.Arg.	0,0655	0,0421	0,1076	0,3906	0,1953
<i>Inga</i> sp. 2	0,0377	0,0655	0,1031	0,1610	0,0805
<i>Ocotea</i> sp. 2 (Canela-babenta)	0,0696	0,0310	0,1006	0,1591	0,0796
<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pittier ex Barneby & Grimes	0,0464	0,0436	0,0900	0,1537	0,0768
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	0,0522	0,0269	0,0791	0,1482	0,0741
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	0,0462	0,0210	0,0672	0,1445	0,0722
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	0,0277	0,0350	0,0627	0,2566	0,1283
<i>Trichilia</i> cf. <i>clausenii</i> C.DC	0,0337	0,0280	0,0617	0,1412	0,0706
<i>Eschweilera coriacea</i> (A.DC.) Mori	0,0298	0,0285	0,0584	0,1389	0,0694
<i>Theobroma speciosa</i> Spreng <sup>1</sup>	0,0345	0,0222	0,0566	0,2531	0,1266
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0,0281	0,0268	0,0549	0,1386	0,0693
<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Lee & Lang. <sup>1</sup>	0,0154	0,0300	0,0454	0,1336	0,0668
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Stand <sup>1</sup>	0,0281	0,0168	0,0448	0,1336	0,0668
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart. <sup>1</sup>	0,0144	0,0196	0,0340	0,1290	0,0645
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0,0122	0,0160	0,0282	0,1270	0,0635
<b>Total</b>	<b>88,5562</b>	<b>78,3188</b>	<b>166,8750</b>	<b>122,7259</b>	<b>61,3629</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

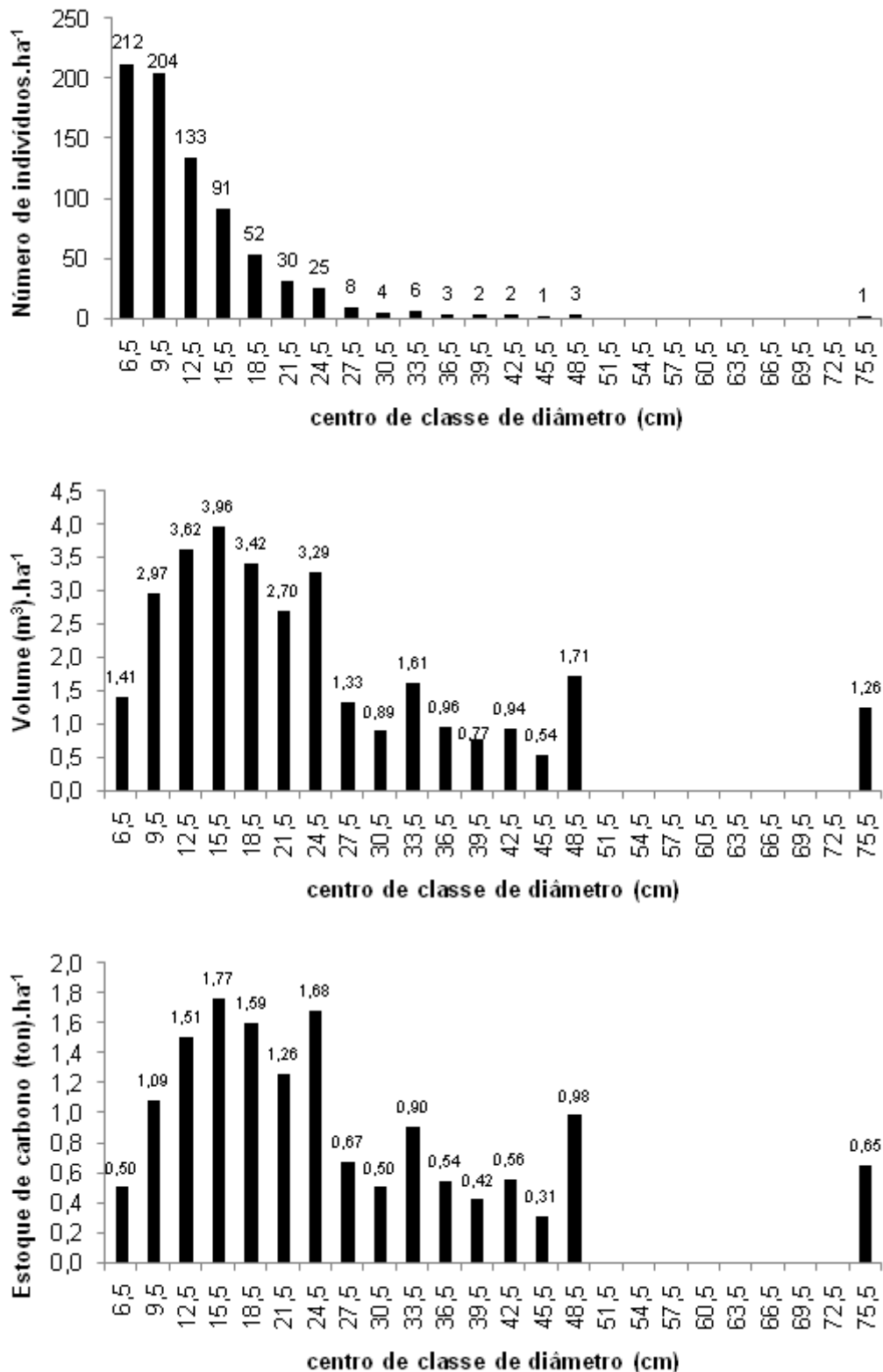
## 5.2.8 Bacia do Rio Tocantins

### 5.2.8.1 Cerrado *stricto sensu*

A análise da distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalo de classe de diâmetro mostra um desequilíbrio nas primeiras classes, o que caracteriza uma comunidade com dificuldades de recrutamento de indivíduos a partir de 5 cm de diâmetro. Entretanto, a partir do segundo intervalo, a curva segue o formato do “J reverso”. As maiores variações da razão “q” (0,50 a 3,00) ocorrem entre os intervalos acima de 32 cm de diâmetro (Figura 45).

O maior diâmetro (74,7 cm) foi registrado para um indivíduo da espécie *Salvertia convallariodora*. Cerca de 70% dos indivíduos vivos (549 ind.ha<sup>-1</sup>) possuem diâmetros inferiores a 14 cm, portanto com potencial de utilização para carvão ou lenha. Para essa finalidade, pode-se somar os indivíduos com diâmetros maiores que 14 cm, e fustes inferiores a 2 m (52 ind.ha<sup>-1</sup>) ou qualidade 3 (10 ind.ha<sup>-1</sup>), gerando um total de 611 ind.ha<sup>-1</sup>. A soma desses valores corresponde a 78,64% dos indivíduos por hectare com potencial para lenha ou carvão.

Indivíduos com potencial para produção de estacas, ou seja, com mais de 14 cm de D30, fustes acima de 2 m e qualidade 1 ou 2 totalizam 86 ind.ha<sup>-1</sup> de 28 espécies. Indivíduos com potencial para produção de lapidados que apresentam mais de 25 cm de D30, fustes acima de 2 m e qualidade 1 ou 2, totalizam 21 ind.ha<sup>-1</sup> de 12 espécies. Com uso potencial para serraria, foram encontrados 9 ind.ha<sup>-1</sup>, pertencentes a cinco espécies.



Foram adotados intervalos de classe de três centímetros, representados abaixo pelo valor central. Ex: intervalo de 5 a 8 cm, centro de classe = 6,5 cm.

**Figura 45.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono das áreas de cerrado *stricto sensu* da Bacia do Rio Tocantins.

Foram estimados volumes comercial de 15,84 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, de galhada de 15,53 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e total

31,37 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração de volume do material lenhoso está entre os 14 a 17 cm de diâmetro (3,96 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). Aproximadamente 25% (8,00 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) do volume do material lenhoso total apresenta-se nas classes de diâmetro inferiores a 14 cm, com potencial de utilização para produção de lenha e carvão. A esse valor, soma-se o volume de galhada das demais classes (11,23 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e o volume dos indivíduos com diâmetros superiores a 14 cm, com fustes inferiores a 2 m (1,37 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e qualidade 3 (0,46 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que resulta no volume potencial para carvão e lenha de 21,06 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (67,13% do total).

Com uso potencial para estaca, tem-se um volume de 3,86 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (12,29% do total), com destaque para *Qualea parviflora* (0,60 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Callisthene fasciculata* (0,42 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Vochysia gardneri* (0,40 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Caryocar coriaceum* (0,34 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Salvertia convallariodora* (0,25 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que representam 52% do volume destinado para essa finalidade. Para lapidado, encontrou-se um volume de 2,90 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (9,24% do total), com destaque das espécies: *Sclerolobium paniculatum* (1,05 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Qualea parviflora* (0,56 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Parkia platycephala* (0,26 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). Com potencial para serraria (D30 > 40 cm), obteve-se um volume de 2,60 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (8,29% do total) representado pelas espécies: *Mouriri pusa* (0,64 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Pterodon emarginatus* (0,60 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Caryocar coriaceum* (0,54 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Salvertia convallariodora* (0,53 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Parkia platycephala* (0,29 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>).

Nota-se um baixo potencial do material lenhoso provindo do cerrado *stricto sensu* para produção de estaca, lapidado e serraria, com apenas as espécies *Callisthene fasciculata*, *Parkia platycephala* e *Pterodon emarginatus* apresentando lenho adequado para fins não energéticos. Apesar do elevado potencial para produção de carvão, deve-se atentar, antes da autorização de desmatamento em áreas de cerrado *stricto sensu*, para a elevada vocação de produção de frutos em sistemas silvopastoris. Em vez de cortes rasos, os desmatamentos devem ter critérios para a permanência de espécies frutíferas, tendo em vista que essas são protegidas pela constituição do Tocantins (TOCANTINS, 1989).

Foram estimados estoques de carbono aéreo de 14,93 ton.ha<sup>-1</sup> e total (aéreo + subterrâneo) de 54,61 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono aéreo (1,77 ton.ha<sup>-1</sup>) encontra-se no intervalo de classe de 14 a 17 cm. O elevado estoque de carbono aéreo (6,46 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> ou 43,24% do total) nas cinco primeiras classes de diâmetro, ou seja, até 20 cm de diâmetro, indica a importância da conservação do cerrado *stricto sensu*. Deve-se evitar o raleamento pelo fogo ou formação de pastagens, como intuito de efetivamente cumprir sua função no sequestro de CO<sub>2</sub> atmosférico. É importante ressaltar que, a partir do momento do desmatamento e queima de uma área de cerrado *stricto sensu*, a função de sumidouro de CO<sub>2</sub> é convertida à fonte desse elemento na atmosfera.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para: *Callisthene fasciculata*, *Qualea parviflora*, *Sclerolobium paniculatum*, *Salvertia convallariodora*, *Caryocar coriaceum*, *Parkia platycephala*, *Pterodon emarginatus*, *Mouriri pusa*, *Curatella americana* e *Vochysia gardneri*. Essas espécies, juntas, correspondem a aproximadamente 61% do volume total e 65% da biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade. As 30 espécies de menor produtividade correspondem a 2,5% do volume e 2% do carbono e da biomassa totais estimados para o componente arbóreo (Tabela 35).



Dentre as espécies encontradas para o cerrado, são caracterizadas como frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) as espécies: *Anacardium occidentale*, *Annona crassifolia*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Byrsonima pachyphylla*, *Caryocar coriaceum*, *Couepia grandiflora*, *Diospyros hispida*, *Dipteryx alata*, *Guazuma ulmifolia*, *Hancornia speciosa*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Mouriri pusa*, *Pouteria caimito*, *Pouteria ramiflora*, *Psidium myrsinoides*, *Salacia elliptica*, *Tocoyena formosa* e *Xylopia aromatica*. Além dessas, as espécies *Astronium fraxinifolium*, *Myracrodruon urundeuva*, *Tabebuia aurea*, *Tabebuia ochracea* e *Tabebuia serratifolia*, são protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins (TOCANTINS, 1999). As espécies *A. fraxinifolium* e *M. urundeuva* constam na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção (MMA, 2008). As espécies *Anadenanthera colubrina* e *Lafoensia pacari* constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006). O somatório da produtividade dessas espécies compreende aproximadamente 27% do total de volume, dos estoques de carbono e biomassa da comunidade.

**Tabela 35.** Produtividade por espécie das áreas de cerrado *stricto sensu* da Bacia do Rio Tocantins.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )	BA (t.ha <sup>-1</sup> )	BS (t.ha <sup>-1</sup> )	CT (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	1,7632	2,1736	3,9368	1,7616	3,4284	9,4281	6,4282
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	1,5268	1,0095	2,5363	1,2171	2,3817	6,5496	4,4656
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	1,5305	0,6332	2,1638	1,2910	2,5383	6,9804	4,7594
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	0,8750	1,1604	2,0354	0,9975	1,9642	5,4014	3,6828
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. <sup>1</sup>	1,0052	0,8705	1,8756	0,9678	1,9041	5,2362	3,5702
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	0,9263	0,9196	1,8459	0,8883	1,7450	4,7987	3,2719
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	0,7441	0,6430	1,3871	0,8762	1,7299	4,7572	3,2436
<i>Mouriri pusa</i> Gardner <sup>1</sup>	0,6554	0,6701	1,3255	0,7377	1,4552	4,0018	2,7285
<i>Curatella americana</i> L.	0,4660	0,8406	1,3066	0,5261	1,0139	2,7881	1,9010
<i>Vochysia gardneri</i> Warm.	0,5986	0,4210	1,0196	0,4750	0,9251	2,5440	1,7345
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	0,4371	0,4259	0,8630	0,3606	0,6931	1,9059	1,2995
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	0,3785	0,4608	0,8393	0,3868	0,7488	2,0592	1,4040
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan <sup>4</sup>	0,3353	0,3960	0,7312	0,3487	0,6833	1,8790	1,2812
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f. <sup>1</sup>	0,3236	0,3280	0,6516	0,3147	0,6194	1,7034	1,1614
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	0,2238	0,3179	0,5417	0,2244	0,4347	1,1955	0,8151
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth <sup>1</sup>	0,2477	0,2899	0,5376	0,2029	0,3868	1,0636	0,7252
<i>Byrsonima crassifolia</i> H.B.K. <sup>1</sup>	0,1682	0,3154	0,4836	0,1942	0,3721	1,0233	0,6977
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore <sup>2</sup>	0,2887	0,1280	0,4167	0,2033	0,3984	1,0956	0,7470
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. <sup>1</sup>	0,1533	0,2372	0,3905	0,1635	0,3138	0,8630	0,5884
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	0,1900	0,1751	0,3652	0,1817	0,3555	0,9777	0,6666
<i>Dimorphandra Gardneriana</i> Tul.	0,1393	0,1849	0,3242	0,1321	0,2528	0,6951	0,4739
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. <sup>1</sup>	0,1688	0,1549	0,3237	0,1574	0,3082	0,8475	0,5778
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil. <sup>4</sup>	0,1354	0,1793	0,3147	0,1156	0,2183	0,6003	0,4093
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0,1258	0,1885	0,3143	0,1158	0,2190	0,6023	0,4106
<i>Andira vermifuga</i> Mart ex Benth (= <i>Andira paniculata</i> )	0,1067	0,1645	0,2711	0,1167	0,2267	0,6233	0,4250
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	0,1592	0,1106	0,2699	0,1152	0,2223	0,6112	0,4168
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	0,1956	0,0625	0,2581	0,1338	0,2610	0,7178	0,4894
<i>Jacaranda brasiliana</i> Pers.	0,1166	0,1381	0,2547	0,1575	0,3107	0,8545	0,5826
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovl.	0,1060	0,1431	0,2491	0,1124	0,2207	0,6070	0,4138
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne <sup>1</sup>	0,1892	0,0520	0,2412	0,1262	0,2485	0,6833	0,4659
<i>Ouatea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill	0,0560	0,1757	0,2317	0,0749	0,1426	0,3921	0,2674
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	0,0831	0,1365	0,2197	0,0902	0,1738	0,4780	0,3259
<i>Annona crassiflora</i> Mart. <sup>1</sup>	0,1072	0,1040	0,2112	0,0655	0,1246	0,3427	0,2337
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	0,1237	0,0617	0,1854	0,0893	0,1735	0,4772	0,3254
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	0,0731	0,0992	0,1723	0,0670	0,1280	0,3519	0,2399
<i>Diospyros coccolobifolia</i> Mart. <sup>1</sup>	0,0589	0,1093	0,1682	0,0559	0,1041	0,2863	0,1952
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	0,0709	0,0865	0,1573	0,0690	0,1340	0,3684	0,2512
<i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg <sup>1</sup>	0,0778	0,0767	0,1545	0,0671	0,1264	0,3475	0,2369
<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	0,1130	0,0343	0,1473	0,0740	0,1452	0,3994	0,2723
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.	0,0551	0,0901	0,1452	0,0728	0,1428	0,3928	0,2678
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott <sup>2,3</sup>	0,0828	0,0517	0,1344	0,0656	0,1286	0,3537	0,2412
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	0,0453	0,0791	0,1244	0,0363	0,0664	0,1826	0,1245
<i>Dipteryx alata</i> Vogel <sup>1</sup>	0,0581	0,0630	0,1211	0,0629	0,1239	0,3407	0,2323
<i>Connarus suberosus</i> Planchon	0,0540	0,0629	0,1169	0,0484	0,0918	0,2525	0,1721

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )	BA (t.ha <sup>-1</sup> )	BS (t.ha <sup>-1</sup> )	CT (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth	0,0419	0,0369	0,0788	0,0356	0,0694	0,1908	0,1301
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	0,0311	0,0366	0,0677	0,0283	0,0530	0,1457	0,0993
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson	0,0257	0,0318	0,0575	0,0204	0,0379	0,1043	0,0711
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook. f.	0,0290	0,0223	0,0512	0,0194	0,0368	0,1013	0,0690
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	0,0146	0,0345	0,0491	0,0128	0,0243	0,0669	0,0456
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	0,0343	0,0141	0,0484	0,0201	0,0388	0,1067	0,0727
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr.	0,0261	0,0224	0,0484	0,0186	0,0357	0,0982	0,0670
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes <sup>1</sup>	0,0204	0,0261	0,0465	0,0154	0,0295	0,0811	0,0553
Myrtaceae sp. 3 (folha quebradiça)	0,0250	0,0203	0,0453	0,0204	0,0399	0,1097	0,0748
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0,0286	0,0155	0,0441	0,0195	0,0375	0,1032	0,0703
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. <sup>1</sup>	0,0259	0,0159	0,0418	0,0182	0,0335	0,0922	0,0628
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	0,0134	0,0227	0,0361	0,0138	0,0268	0,0738	0,0503
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley <sup>2</sup>	0,0142	0,0215	0,0357	0,0141	0,0270	0,0741	0,0505
<i>Myrcia sellowiana</i> O. Berg.	0,0212	0,0130	0,0342	0,0131	0,0254	0,0698	0,0476
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	0,0175	0,0146	0,0322	0,0103	0,0189	0,0519	0,0354
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk <sup>1</sup>	0,0202	0,0112	0,0314	0,0150	0,0286	0,0786	0,0536
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham & Schtdl) K. Schum. <sup>1</sup>	0,0093	0,0218	0,0311	0,0100	0,0179	0,0491	0,0335
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	0,0127	0,0183	0,0310	0,0069	0,0127	0,0350	0,0239
<i>Neea theifera</i> Oerst.	0,0114	0,0164	0,0278	0,0137	0,0266	0,0732	0,0499
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don <sup>1</sup>	0,0190	0,0056	0,0246	0,0112	0,0217	0,0595	0,0406
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão <sup>2,3</sup>	0,0103	0,0134	0,0237	0,0107	0,0201	0,0553	0,0377
<i>Diospyros hispida</i> A.DC. <sup>1</sup>	0,0081	0,0110	0,0191	0,0057	0,0108	0,0298	0,0203
<i>Ferdinandusa elliptica</i> Pohl	0,0091	0,0096	0,0186	0,0062	0,0117	0,0323	0,0220
<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) Koeppen	0,0056	0,0098	0,0154	0,0056	0,0106	0,0292	0,0199
<i>Vochysia</i> sp. 1	0,0037	0,0099	0,0135	0,0046	0,0085	0,0234	0,0160
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	0,0055	0,0052	0,0107	0,0040	0,0074	0,0203	0,0138
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nich. <sup>2</sup>	0,0032	0,0071	0,0102	0,0043	0,0081	0,0223	0,0152
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <sup>1</sup>	0,0021	0,0061	0,0082	0,0031	0,0056	0,0155	0,0106
<i>Pouteria</i> sp. 1	0,0031	0,0032	0,0063	0,0026	0,0047	0,0128	0,0087
<i>Miconia ferruginata</i> A.DC.	0,0007	0,0046	0,0053	0,0014	0,0022	0,0061	0,0041
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,0019	0,0033	0,0051	0,0015	0,0024	0,0066	0,0045
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	0,0023	0,0026	0,0049	0,0022	0,0039	0,0107	0,0073
<i>Anacardium occidentale</i> L. <sup>1</sup>	0,0013	0,0029	0,0042	0,0011	0,0017	0,0048	0,0033
<b>Total</b>	<b>15,8371</b>	<b>15,5348</b>	<b>31,3719</b>	<b>14,9305</b>	<b>29,1250</b>	<b>80,0939</b>	<b>54,6095</b>

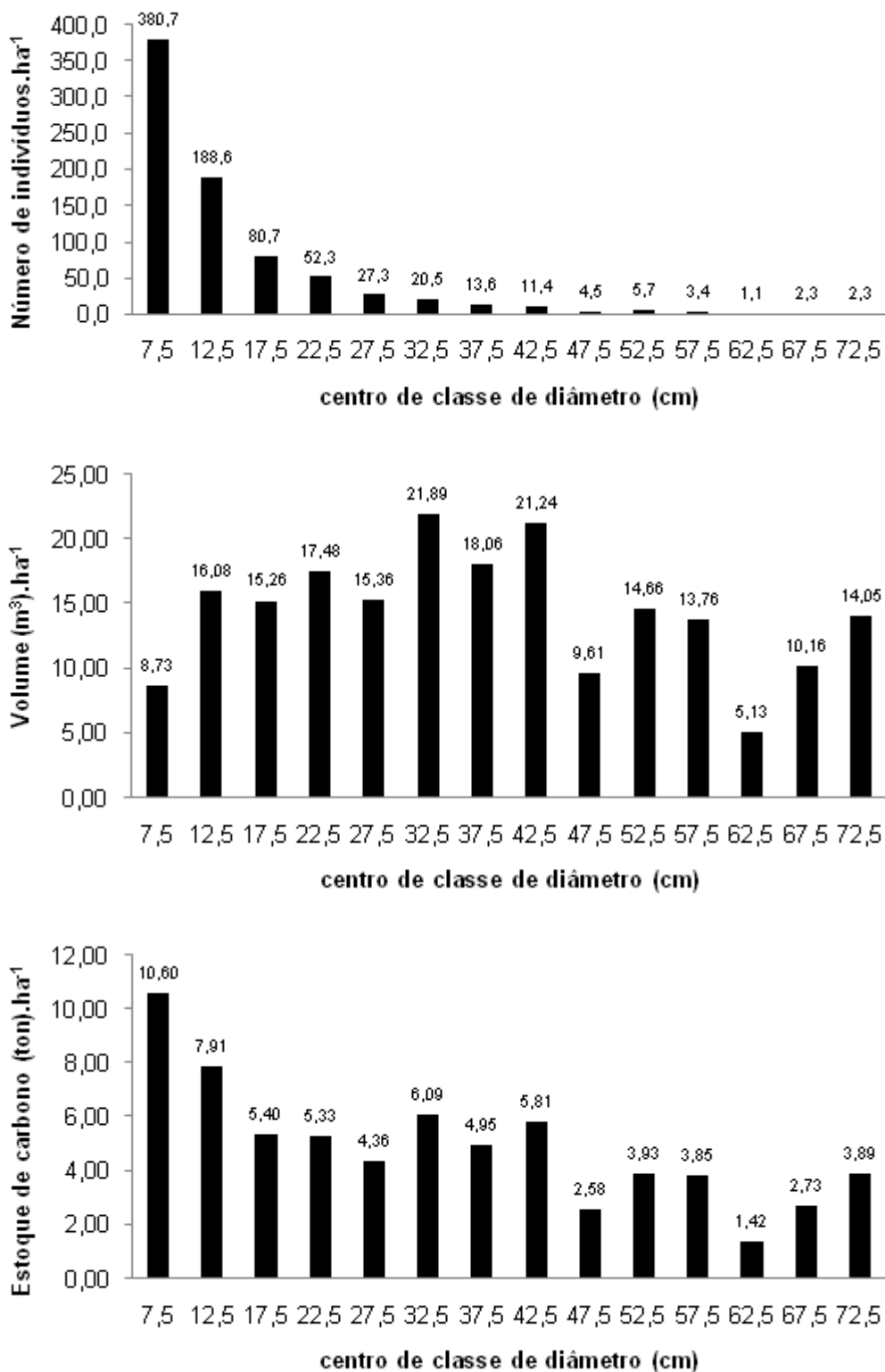
Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; C = estoque de carbono aéreo; BA = biomassa seca aérea; BS = biomassa seca subterrânea; CT = carbono aéreo total. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup>consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

### 5.2.8.2 Floresta estacional

Os três primeiros intervalos de classe apresentaram 81,83% da densidade total da comunidade (Figura 46). As maiores variações da razão “q” (0,33 a 2,00) ocorrem entre os intervalos maiores de 55 cm de diâmetro, condição que sugere desequilíbrio da mortalidade e recrutamento entre os últimos intervalos de classe. Para os intervalos abaixo de 55 cm, a variação de “q” (0,40 a 1,25) sugere desequilíbrio entre a taxa de mortalidade e recrutamento de indivíduos.

Aproximadamente 48% dos indivíduos vivos possuem diâmetro inferiores a 10 cm, ou seja, têm uso potencial exclusivo para lenha e carvão. Para essa finalidade, podem ser somados os indivíduos que possuem diâmetros  $\geq 10$  cm, com fustes inferiores a 2 m (15,91 ind.ha<sup>-1</sup>) ou qualidade 3 (39,77 ind.ha<sup>-1</sup>), chegando a 54,94% dos indivíduos vivos da comunidade.

Indivíduos com mais de 10 cm de DAP, fustes acima de 2 m e qualidade 1 ou 2, que apresentam potencial de uso para estaca e lapidado, totalizam 357,95 ind.ha<sup>-1</sup> ou 45,06% da densidade total da comunidade. Indivíduos com uso potencial para estaca chegam aos 277,27 ind.ha<sup>-1</sup> pertencentes a 72 espécies. Indivíduos com potencial para lapidado perfazem 53,41 ind.ha<sup>-1</sup> de 31 espécies. Com uso potencial para serraria - indivíduos com mais de 40 cm de diâmetro -, foram encontrados 27 ind.ha<sup>-1</sup> de 16 espécies.



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central (centro de classe). Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 46.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo em áreas de floresta estacional da Bacia do Rio Tocantins.

Foram estimados volumes de material lenhoso comercial de 98,11 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, de galhada de 103,36 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e total de 201,47 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração do volume de material

lenhoso ( $21,89 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) está no intervalo de 30 a 35 cm de diâmetros. O material lenhoso do primeiro intervalo de classe de diâmetro ( $< 10 \text{ cm}$ ), com  $8,73 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , somado ao volume de galhada das demais classes ( $98,70 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e ao volume comercial com fuste inferior a 2 m e qualidade 3 dos indivíduos com diâmetro  $> 10 \text{ cm}$  ( $9,76 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), resulta no volume de  $117,19 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , (58,17% do total), que tem potencial exclusivo para lenha e carvão.

Para fins não energéticos, estimou-se volume de  $84,28 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (41,83% do total). Desse valor,  $21,28 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (10,56% do total) possuem potencial para a produção de estacas, com destaque das espécies: *Physocalymma scaberrimum* ( $4,21 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Lonchocarpus* sp. 1 ( $1,79 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Cordia bicolor* ( $1,47 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Myracrodruon urundeuva* ( $1,10 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que, juntos, equivalem a cerca de 40% do volume de material lenhoso destinado para essa finalidade.

Possuem potencial para produção de lapidado  $24,42 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (12,12% do total), com destaque em produtividade para as espécies: *Hymenaea courbaril* ( $2,89 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Tabebuia serratifolia* ( $2,48 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Cordia bicolor* ( $2,27 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Luehea* sp. 1 ( $1,65 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Esses valores, somados, alcançam 38% do material lenhoso destinado para essa finalidade.

Para serraria, estimou-se um volume de  $38,58 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (19,15% do total). Destacam-se em produtividade as espécies *Hymenaea courbaril* ( $7,67 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Lecythis pisonis* ( $6,69 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Platypodium elegans* ( $4,58 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Aspidosperma* cf. *multiflorum* ( $2,14 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que, juntas, perfazem cerca de 55% do material lenhoso total destinado para essa finalidade.

Nota-se o elevado potencial de uso do material lenhoso para fins não energéticos, com destaque para a elevada produtividade de espécies como *Cordia bicolor* (Freijó), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Hymenaea courbaril* (Jatobá), *Tabebuia serratifolia* (Pau-d'arco, Ipê-amarelo) e *Lecythis pisonis* (Sapucaia), que possuem elevado valor comercial e justificam a formulação de planos de manejo para utilização racional dos recursos madeireiros e não madeireiros dentro de reservas legais da Bacia do Rio Tocantins.

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em  $68,84 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ . O maior estoque de carbono, de  $10,60 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ , encontra-se no primeiro intervalo de classe de diâmetros. Nos intervalos de classe de 5 a 20 cm de diâmetros, concentram-se aproximadamente 48% ( $33,60 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) do estoque de carbono total da comunidade. O elevado estoque de carbono entre os intervalos, nas menores classes de diâmetro, pressupõe que atividades que raleiem a vegetação, como a entrada de gado ou passagem de fogo, sejam prejudiciais à função de armazenamento do carbono atmosférico. Tem-se ainda que a formulação de planos de manejo possam valorar o serviço ambiental de estoque de carbono tornando-o atrativo econômico complementar para os proprietários rurais situados em ambiente de floresta estacional na Bacia do Rio Tocantins.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono, em ordem decrescente, para *Lecythis pisonis*, *Hymenaea courbaril*, *Platypodium elegans*, *Cordia bicolor*, *Physocalymma scaberrimum*, *Luehea* sp. 1, *Protium heptapyllum*, *Tabebuia serratifolia*, *Copaifera duckei* e *Vochysia haenkeana*. Essas, juntas, perfazem aproximadamente 53% do volume total e 46% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade (Tabela 36).



Dentre as espécies encontradas na floresta estacional do Rio Tocantins, são caracterizadas como frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) as espécies: *Alibertia edulis*, *Buchenavia tomentosa*, *Byrsonima crassifolia*, *Byrsonima sericea*, *Couepia grandiflora*, *Diospyros hispida*, *Dipteryx odorata*, *Duguetia marcgraviana*, *Guazuma ulmifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Pouteria caimito*, *Pouteria macrophyllam*, *Psidium myrsinoides*, *Spondias mombin*, *Theobroma speciosa*, *Xylopia aromatica* e *Xylopia sericea*. As espécies *Astronium fraxinifolium*, *Myracrodruon urundeuva*, *Tabebuia aurea*, *Tabebuia roseo-alba* e *Tabebuia serratifolia* são protegidas pelo Decreto nº 838 (TOCANTINS, 1999). Vale ressaltar que *Astronium fraxinifolium* e *Myracrodruon urundeuva* constam na Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção (MMA, 2008). As espécies *Anadenanthera ccolubrina*, *Cedrela fissilis* e *Zeyeria tuberculosa* constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006). O somatório da produtividade dessas espécies compreende aproximadamente a 22% do total de volume, do estoque de carbono e da biomassa da comunidade.

**Tabela 36.** Produtividade por espécie na área de floresta estacional da Bacia do Rio Tocantins.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess	6,6887	12,6408	19,3295	10,6590	5,3295
<i>Hymenaea courbaril</i> L <sup>1</sup>	10,5861	7,1341	17,7201	9,9490	4,9745
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	7,8304	7,8643	15,6947	8,7648	4,3824
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	6,9813	4,2439	11,2252	7,9838	3,9919
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	4,5289	4,5995	9,1284	7,2960	3,6480
<i>Luehea</i> sp. 1	5,1681	3,2174	8,3856	4,6493	2,3247
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	2,9277	4,5998	7,5274	4,4089	2,2045
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nich. <sup>2</sup>	3,6534	3,7555	7,4089	4,3289	2,1644
<i>Copaifera duckei</i> Dwyer	1,6503	3,6807	5,3310	3,0873	1,5437
<i>Vochysia haenkeana</i> (Spreng.) Mart.	2,4822	2,7255	5,2077	2,8521	1,4261
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	1,9828	2,9639	4,9467	2,6236	1,3118
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth	1,8087	2,9696	4,7783	2,6752	1,3376
<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.	2,6321	1,8300	4,4622	2,4269	1,2135
<i>Lonchocarpus</i> sp. 1	2,1242	1,9718	4,0960	2,7066	1,3533
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex. Dc.) Standl.	2,4352	1,6039	4,0391	2,4297	1,2149
<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	1,8350	2,0392	3,8742	2,0348	1,0174
<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart. <sup>1</sup>	1,7914	1,9973	3,7887	2,1616	1,0808
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão <sup>2,3</sup>	1,3639	1,7303	3,0943	2,4867	1,2434
<i>Aspidosperma</i> cf. <i>multiflorum</i> A.DC.	2,1443	0,7777	2,9220	1,6025	0,8012
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	1,0981	1,6438	2,7419	2,7418	1,3709
<i>Licania</i> cf. <i>blackii</i> Prance	1,2580	1,4305	2,6885	1,4972	0,7486
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr	0,9095	1,5837	2,4933	1,3704	0,6852
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) CC Berg	1,4971	0,9903	2,4874	2,4521	1,2260
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	1,0403	1,1633	2,2035	1,2602	0,6301
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1,1689	0,8392	2,0081	1,3059	0,6530
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	0,9107	1,0111	1,9219	1,2360	0,6180
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd <sup>1</sup>	0,9024	0,8524	1,7548	1,0032	0,5016
<i>Protium</i> sp. 1	0,8002	0,9161	1,7163	2,2794	1,1397
<i>Ephedranthus parviflorus</i> S.Moore	0,8803	0,7420	1,6223	0,9640	0,4820
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	1,1087	0,4478	1,5566	0,9559	0,4779
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A.DC.	0,3630	1,1224	1,4854	0,8199	0,4100
<i>Swartzia</i> sp. 1	0,6783	0,8051	1,4834	1,1997	0,5999
<i>Cedrela fissilis</i> Vell. <sup>4</sup>	0,6214	0,8304	1,4518	0,8309	0,4154
<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) Koeppen	0,7691	0,6443	1,4134	0,8277	0,4138
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <sup>1</sup>	0,5441	0,8202	1,3643	1,0614	0,5307
<i>Himatanthus sucuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	0,6807	0,6431	1,3238	0,7561	0,3780
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott <sup>2,3</sup>	0,6907	0,6202	1,3109	1,1619	0,5809
<i>Mouriri</i> sp. 1	0,4718	0,7948	1,2666	0,7031	0,3516
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	0,4225	0,6523	1,0748	0,6580	0,3290
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. <sup>1</sup>	0,6359	0,3807	1,0165	1,1330	0,5665
<i>Byrsonima sericea</i> DC. <sup>1</sup>	0,4011	0,5653	0,9664	0,5132	0,2566
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	0,3574	0,5925	0,9500	0,6450	0,3225
<i>Combretum duarteianum</i> Cambess.	0,2589	0,6612	0,9201	2,3176	1,1588

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau <sup>4</sup>	0,4899	0,4238	0,9137	0,5128	0,2564
<i>Casearia arborea</i> (L.C.Rich.) Urb.	0,5074	0,3839	0,8913	1,0246	0,5123
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan <sup>4</sup>	0,2315	0,6033	0,8347	0,4915	0,2458
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	0,3560	0,3955	0,7515	0,4705	0,2353
<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & endl.	0,3363	0,3886	0,7249	0,5003	0,2502
<i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg <sup>1</sup>	0,2013	0,5219	0,7232	1,1906	0,5953
<i>Trattinickia</i> sp. 1	0,3483	0,3520	0,7003	1,7067	0,8534
<i>Vitex</i> sp. 1	0,4666	0,2000	0,6666	0,4347	0,2174
<i>Campomanesia</i> sp. 1	0,2926	0,3467	0,6394	0,3948	0,1974
<i>Bauhinia</i> sp. 1	0,2850	0,3496	0,6346	1,3677	0,6838
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	0,2128	0,3593	0,5722	0,8751	0,4375
<i>Spondias mombin</i> L. <sup>1</sup>	0,3087	0,2397	0,5484	0,3996	0,1998
<i>Nectandra</i> sp. 1	0,3274	0,2089	0,5362	0,6070	0,3035
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	0,3279	0,2079	0,5358	0,5064	0,2532
<i>Abarema</i> sp.1	0,0907	0,4427	0,5334	0,3628	0,1814
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sandwith <sup>2</sup>	0,1836	0,3342	0,5178	0,6399	0,3199
<i>Sapium</i> sp. 1	0,3870	0,1029	0,4899	0,3864	0,1932
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil. <sup>1</sup>	0,3247	0,1646	0,4893	0,2966	0,1483
<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pittier ex Barneby & Grimes	0,2140	0,2339	0,4479	0,2536	0,1268
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	0,1979	0,1696	0,3675	0,3228	0,1614
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore <sup>2</sup>	0,1255	0,2339	0,3594	0,2590	0,1295
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth	0,1587	0,1695	0,3282	0,6104	0,3052
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	0,0944	0,2278	0,3222	0,1936	0,0968
<i>Pseudolmedia multinervis</i> Mildbr	0,1456	0,1752	0,3209	0,4021	0,2011
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Mull. Arg.	0,1301	0,1787	0,3088	0,5973	0,2987
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	0,1139	0,1815	0,2955	0,3390	0,1695
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake	0,0917	0,1747	0,2664	0,3753	0,1876
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f. <sup>1</sup>	0,0877	0,1727	0,2604	0,2179	0,1090
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	0,0938	0,1169	0,2107	0,2493	0,1247
<i>Miconia</i> sp. 1	0,0936	0,1160	0,2096	0,4033	0,2016
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	0,0737	0,1167	0,1904	0,1864	0,0932
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb	0,0985	0,0872	0,1857	0,1348	0,0674
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth	0,0973	0,0870	0,1844	0,1325	0,0663
Myrtaceae sp. 1	0,0826	0,1015	0,1841	0,3401	0,1700
<i>Luetzelburgia praecox</i> (Harms ex Kuntze) Harms	0,0487	0,1279	0,1765	0,1790	0,0895
Sapindaceae 1	0,0779	0,0740	0,1519	0,2211	0,1106
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	0,0905	0,0596	0,1501	0,1687	0,0844
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma <sup>1</sup>	0,0543	0,0909	0,1452	0,2716	0,1358
<i>Oxandra sessiliflora</i> R.E.Fr.	0,0694	0,0710	0,1405	0,2184	0,1092
<i>Diospyros hispida</i> A.DC. <sup>1</sup>	0,0840	0,0480	0,1321	0,1117	0,0559
<i>Platypodium</i> sp. 1	0,0608	0,0647	0,1255	0,1096	0,0548
<i>Eugenia aurata</i> O. Berg	0,0422	0,0725	0,1147	0,1539	0,0770
<i>Pouteria</i> sp. 1	0,0540	0,0567	0,1108	0,1509	0,0754
<i>Annona/ Rollinea</i> sp.	0,0660	0,0436	0,1096	0,2039	0,1019
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0,0443	0,0628	0,1071	0,1025	0,0512
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	0,0492	0,0479	0,0971	0,1476	0,0738
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	0,0488	0,0448	0,0936	0,1962	0,0981
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. Ex DC. <sup>1</sup>	0,0309	0,0598	0,0907	0,4551	0,2276
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schtdl.	0,0219	0,0651	0,0869	0,1400	0,0700
<i>Connarus perrotteti</i> (DC.) Planchon	0,0414	0,0392	0,0806	0,1908	0,0954
<i>Myrcia</i> sp. 2	0,0470	0,0332	0,0802	0,0869	0,0434
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler <sup>1</sup>	0,0251	0,0525	0,0775	0,2413	0,1206
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,0325	0,0438	0,0763	0,1356	0,0678
<i>Combretum</i> sp. 1	0,0347	0,0322	0,0669	0,0797	0,0398
<i>Theobroma speciosa</i> Spreng <sup>1</sup>	0,0396	0,0273	0,0669	0,0804	0,0402
<i>Banara</i> sp. 1	0,0386	0,0272	0,0658	0,1326	0,0663
<i>Myrcia</i> sp. 1	0,0307	0,0302	0,0610	0,1824	0,0912
Espécie não determinada 1 (NI)	0,0236	0,0371	0,0607	0,0784	0,0392
<i>Curatella americana</i> L.	0,0131	0,0387	0,0519	0,1263	0,0631
<i>Byrsonima crassifolia</i> H.B.K. <sup>1</sup>	0,0145	0,0336	0,0482	0,0722	0,0361
<i>Swartzia</i> sp. 2 (FP)	0,0209	0,0263	0,0472	0,0721	0,0360
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	0,0211	0,0246	0,0457	0,0723	0,0362
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	0,0227	0,0213	0,0439	0,0712	0,0356
<i>Siparuna</i> sp. 1	0,0170	0,0269	0,0439	0,0712	0,0356
<i>Simira</i> sp. 1	0,0158	0,0201	0,0360	0,0674	0,0337
<i>Andira</i> sp. 1	0,0181	0,0171	0,0352	0,0674	0,0337
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	0,0116	0,0232	0,0348	0,1187	0,0594
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	0,0151	0,0196	0,0347	0,1192	0,0596



Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Cupania</i> sp. 1	0,0134	0,0174	0,0308	0,1176	0,0588
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook. f.	0,0152	0,0143	0,0295	0,0639	0,0320
<i>Mabea pohliana</i> Müll.Arg.	0,0140	0,0133	0,0273	0,0640	0,0320
<i>Oxandra reticulata</i> Maas	0,0112	0,0138	0,0249	0,0630	0,0315
<i>Cordia</i> sp. 1	0,0146	0,0099	0,0245	0,0623	0,0311
<i>Inga</i> sp. 1	0,0116	0,0083	0,0199	0,0607	0,0303
<i>Allophylus</i> sp. 1	0,0047	0,0127	0,0174	0,0594	0,0297
<i>Couepia</i> sp. 1	0,0070	0,0101	0,0171	0,0591	0,0295
<i>Minuartia punctata</i> (Rad.) Sleum	0,0087	0,0084	0,0171	0,0593	0,0296
<i>Maquira</i> sp. 1	0,0078	0,0089	0,0167	0,0592	0,0296
<i>Eriotheca</i> sp. 1	0,0104	0,0050	0,0155	0,0586	0,0293
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk <sup>1</sup>	0,0032	0,0091	0,0123	0,0570	0,0285
<b>Total</b>	<b>98,1088</b>	<b>103,3610</b>	<b>201,4699</b>	<b>137,6866</b>	<b>68,8433</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

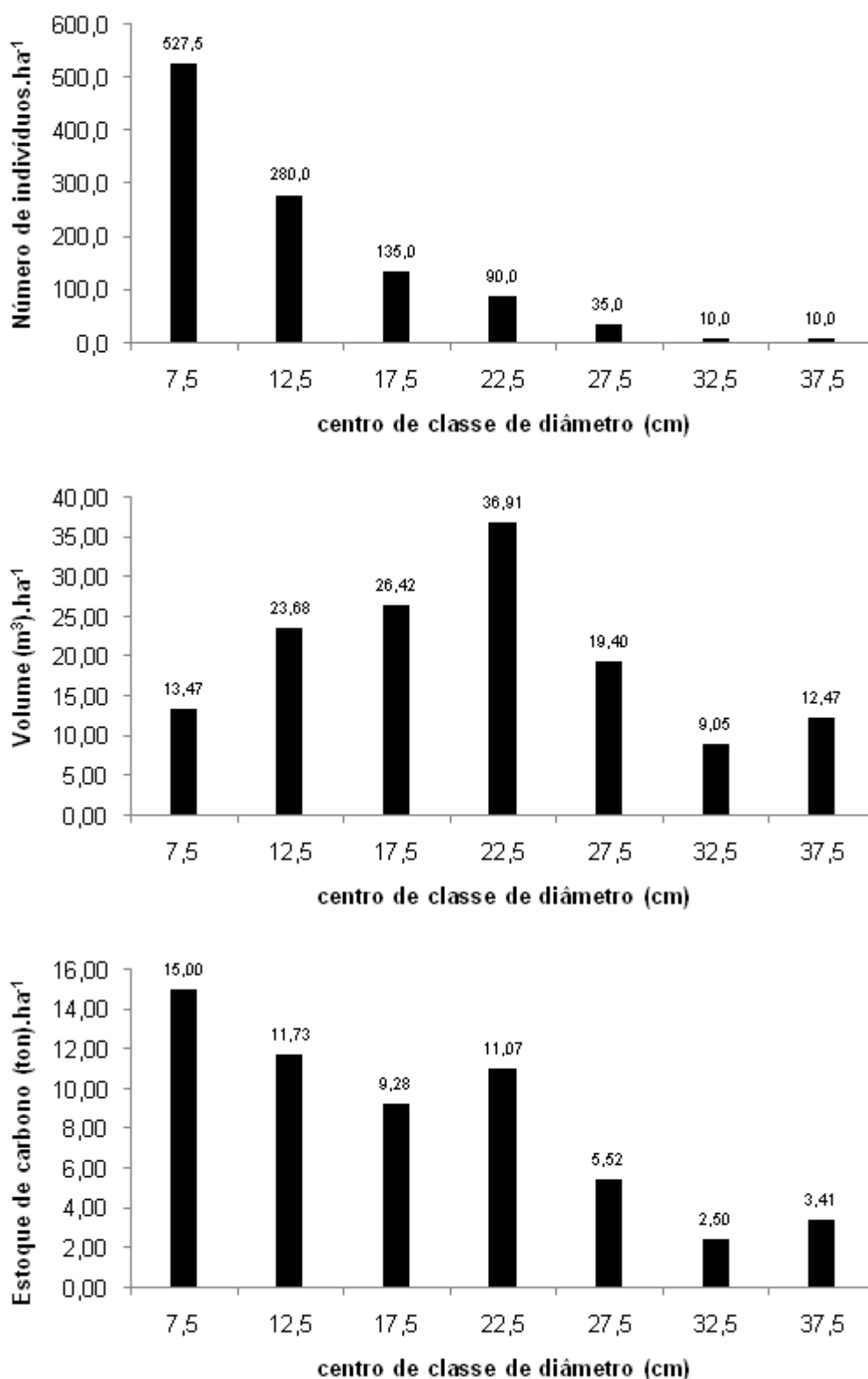
### 5.2.8.3 Ecótono entre floresta estacional e ombrófila

Os três primeiros intervalos de classe apresentam 86,67% da densidade total (Figura 47), indicando o caráter autorregenerativo e estoque da comunidade. Para os intervalos abaixo de 25 cm, a variação de “q” (0,39 a 0,67) sugere equilíbrio entre a taxa de mortalidade e recrutamento. As maiores variações da razão “q” (0,29 a 1,00) ocorrem entre os intervalos maiores de 25 cm de diâmetros, condição que sugere desequilíbrio da mortalidade e recrutamento entre os últimos intervalos de classe. Isso foi verificado em diferentes formações florestais do Brasil (FELFILI 1997; HAIDAR *et al.*, 2005).

O maior diâmetro da comunidade (38,17 cm) foi registrado para um indivíduo da espécie *Hymenaea courbaril* (Jatobá). Entretanto, aproximadamente 48% dos indivíduos vivos possuem diâmetros inferiores a 10 cm e têm uso potencial exclusivo para lenha e carvão. Para essa finalidade, podem ser somados os indivíduos que possuem diâmetros  $\geq 10$  cm, com fustes inferiores a 2 m (2,5 ind.ha<sup>-1</sup>) ou qualidade 3 (95 ind.ha<sup>-1</sup>), chegando a 57,47% dos indivíduos vivos da comunidade.

Indivíduos com mais de 10 cm de DAP, fustes acima de 2 m e qualidade 1 ou 2, que apresentam potencial para estaca e lapidado, totalizam 462,5 ind.ha<sup>-1</sup> ou 42,53% da densidade total da comunidade. Indivíduos com uso potencial para estacas chegam aos 407,5 ind.ha<sup>-1</sup> pertencentes a 32 espécies. Indivíduos com potencial para lapidado perfazem 55 ind.ha<sup>-1</sup> de 12 espécies. Não foram encontrados indivíduos com uso potencial para serraria.

Foram estimados volumes de material lenhoso comercial de 73,08 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, de galhada de 68,33 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e total de 141,41 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração do volume de material lenhoso (36,91 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) está no intervalo de 20 a 25 cm de diâmetro. O material lenhoso do primeiro intervalo de classe de diâmetro (< 10 cm), com 13,47 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> somado ao volume de galhada das demais classes (61,46 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e ao volume comercial com fuste inferior a 2 m e qualidade 3 dos indivíduos com diâmetro > 10 cm (6,59 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), resulta em um volume de 81,52 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, (57,65% do total) com potencial exclusivo para lenha e carvão.



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados abaixo pelo valor central (centro de classe). Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 47.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de ecótono floresta entre estacional e ombrófila da Bacia do Rio Tocantins.

Para fins não energéticos, estimou-se um volume de 59,90 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (42,36% do total).



Desse valor, 38,27 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (27,06% do total) possuem potencial para produção de estacas, com destaque das espécies: *Ephedranthus pisocarpus* (6,83 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Copaifera coriacea* (6,61 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Ocotea* sp. 1 (5,84 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Mouriri* sp. 1 (3,76 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que, juntas, equivalem a cerca de 60% do volume de material lenhoso destinado para essa finalidade. Já com potencial para produção de lapidado estimou-se 21,63 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (15,30% do total), com destaque em produtividade para as espécies: *Diospyros sericea* (4,40 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Ocotea* sp. 1 (3,10 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Chanochiton kappleri* (2,47 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Copaifera coriacea* (2,45 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que, somadas, perfazem 57% do material lenhoso.

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em 58,51 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono de 15,00 ton.ha<sup>-1</sup> encontra-se no primeiro intervalo de classe de diâmetro. Nos intervalos de classe de 5 a 20 cm, concentram-se cerca de 30% (36,00 ton.ha<sup>-1</sup>) do estoque de carbono total da comunidade. O elevado estoque de carbono entre os intervalos nas menores classes de diâmetro pressupõe que atividades que raleiem a vegetação, como a entrada de gado ou passagem de fogo, sejam prejudiciais à função de armazenamento do carbono atmosférico.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono, em ordem decrescente, para *Copaifera coriacea*, *Ocotea* sp. 1, *Mouriri* sp. 1, *Ephedranthus pisocarpus*, *Diospyros sericea*, *Chanochiton kappleri*, *Nectandra lanceolata*, *Bocageopsis mattogrossensis*, *Hymenaea courbaril* e *Emmotum nitens*. Essas, juntas, perfazem aproximadamente 73% do volume total e 67% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade (Tabela 37).

Dentre as espécies encontradas no ecótono floresta estacional/ombrófila da Bacia do Rio Tocantins, são caracterizadas como frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) as espécies: *Brosimum rubescens*, *Cheiloclinium cognatum*, *Diospyros sericea*, *Hymenaea* cf. *eriogyne*, *Hymenaea courbaril* var *stilbocarpa* e *Platonia insignis*. O somatório da produtividade dessas espécies compreende cerca de 11% do total de volume, do estoque de carbono e da biomassa da comunidade.

**Tabela 37.** Produtividade por espécie nas áreas de ecótono entre floresta estacional e ombrófila da Bacia do Rio Tocantins.

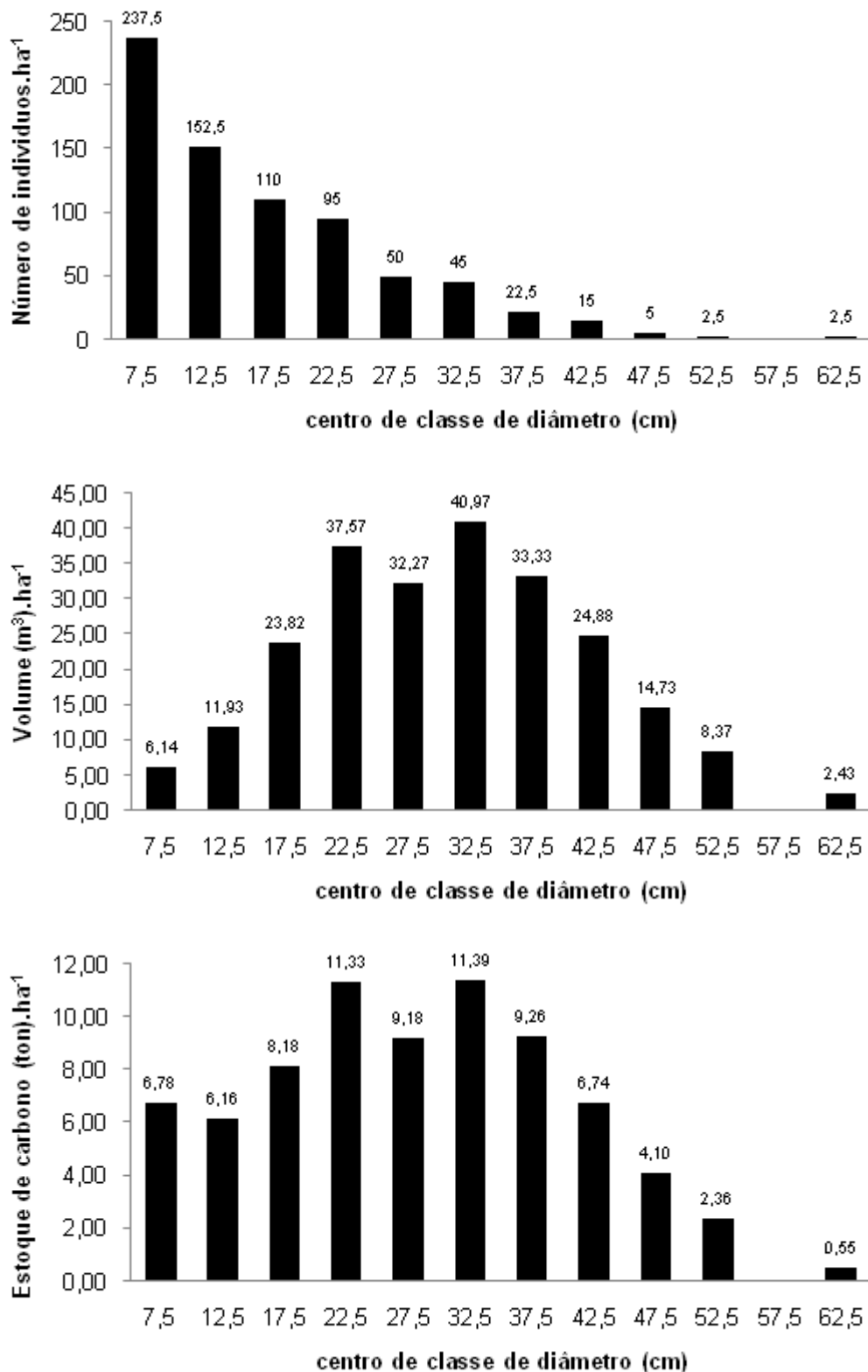
Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	9,7857	11,7678	21,5535	13,3576	6,6788
<i>Ocotea</i> sp. 1	10,0343	6,9731	17,0074	12,9837	6,4919
<i>Mouriri</i> sp. 1	7,8764	7,9067	15,7831	19,8612	9,9306
<i>Ephedranthus pisocarpus</i> R.E.Fr.	9,1379	6,3116	15,4495	10,9449	5,4725
<i>Diospyros sericea</i> A.DC.	5,3120	5,0970	10,4091	6,4153	3,2077
<i>Chanochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl) Ducke	4,4248	2,8780	7,3028	4,6503	2,3252
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	2,9080	2,4956	5,4035	3,7724	1,8862
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	1,7062	2,0074	3,7136	2,8815	1,4407
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	1,8335	1,5586	3,3921	1,8383	0,9192
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	1,7019	1,6648	3,3667	1,8894	0,9447
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	1,3869	1,8938	3,2807	2,0981	1,0491
<i>Toullisia</i> sp. 1	1,7083	1,4912	3,1995	3,6192	1,8096
<i>Aspidosperma multiflorum</i> A.DC.	1,1555	1,7024	2,8579	1,5631	0,7816
<i>Eugenia</i> sp. 3 (Pitanga-brava)	1,2355	1,2845	2,5199	2,9835	1,4918
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1,0130	1,0951	2,1081	3,0994	1,5497
<i>Licania</i> sp. 1	0,7768	1,2209	1,9976	1,2127	0,6064
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart	0,9430	0,9614	1,9044	1,0648	0,5324
<i>Eugenia</i> aff. <i>patrisii</i> Vahl	0,6456	1,0551	1,7008	1,1947	0,5973
<i>Ficus</i> sp. 2	0,5482	0,8312	1,3794	0,7852	0,3926
<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) Koeppen	0,7844	0,5930	1,3774	0,8116	0,4058

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Cheilochlinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm	0,4735	0,8792	1,3526	3,3182	1,6591
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch.	0,8051	0,5164	1,3216	1,1808	0,5904
<i>Eugenia sparsa</i> S. Moore	0,4498	0,5014	0,9512	2,1256	1,0628
<i>Guatteria</i> cf. <i>sellowiana</i> Schldl.	0,4416	0,4296	0,8712	0,5304	0,2652
<i>Hymenaea</i> cf. <i>erigyne</i> Benth.	0,4483	0,4084	0,8567	0,8428	0,4214
<i>Guatteria</i> cf. <i>citrifolia</i>	0,3610	0,4532	0,8143	0,4924	0,2462
<i>Himatanthus sukuuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	0,5219	0,2747	0,7966	0,7157	0,3579
<i>Micropholis</i> cf. <i>gardneriana</i> (A.DC.) Pierre	0,3248	0,3452	0,6700	0,9773	0,4887
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	0,3572	0,2454	0,6026	0,3840	0,1920
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	0,3212	0,2709	0,5922	0,3922	0,1961
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	0,3103	0,2181	0,5284	0,3584	0,1792
<i>Zanthoxylum</i> cf. <i>acreanum</i> Krause	0,2223	0,2784	0,5007	0,7919	0,3959
<i>Mezilaurus</i> sp. 4 (Pecioló Longo)	0,2484	0,2460	0,4944	0,3489	0,1744
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	0,2387	0,2368	0,4755	0,3398	0,1699
<i>Rollinia</i> sp. 1	0,2785	0,1970	0,4755	0,3398	0,1699
<i>Vantanea</i> sp. 1	0,2290	0,2324	0,4614	0,6602	0,3301
<i>Byrsonima</i> sp. 1	0,2702	0,1877	0,4579	0,4321	0,2161
<i>Guapira</i> sp. 2	0,1392	0,2957	0,4349	0,3117	0,1559
<i>Myrcia magnifolia</i> (O. Berg) Kiaersk.	0,2340	0,1363	0,3703	0,3959	0,1979
<i>Ouratea</i> sp. 1	0,1521	0,1478	0,2999	0,5882	0,2941
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	0,1849	0,1057	0,2906	0,2458	0,1229
<i>Swartzia</i> sp. 2	0,1620	0,0936	0,2555	0,4573	0,2287
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0,1560	0,0796	0,2356	0,2254	0,1127
<i>Myrcia amazonica</i> DC.	0,0943	0,1123	0,2066	0,3173	0,1587
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	0,1109	0,0888	0,1998	0,3132	0,1566
<i>Mouriri</i> sp. 2	0,0646	0,0615	0,1261	0,2815	0,1408
<i>Sapium</i> sp. 1	0,0815	0,0443	0,1258	0,1691	0,0845
Myrtaceae sp. 1	0,0505	0,0649	0,1154	0,2785	0,1392
<i>Trichilia</i> sp. 2	0,0614	0,0531	0,1145	0,2766	0,1383
Espécie não determinada 2 (NI 1)	0,0464	0,0663	0,1127	0,2746	0,1373
<i>Ouratea castaneifolia</i> (A. DC.) Engl.	0,0626	0,0461	0,1087	0,2756	0,1378
<i>Bauhinia</i> sp. 2	0,0486	0,0535	0,1021	0,2723	0,1362
<i>Roupala montana</i> Aubl.	0,0374	0,0416	0,0790	0,1477	0,0739
<i>Eugenia cupulata</i> Amsh.	0,0379	0,0198	0,0577	0,1392	0,0696
<i>Heisteria</i> sp. 1	0,0347	0,0182	0,0528	0,1372	0,0686
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	0,0253	0,0243	0,0495	0,1353	0,0676
<i>Myrcia splendens</i> DC.	0,0287	0,0163	0,0450	0,1344	0,0672
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	0,0246	0,0168	0,0414	0,1320	0,0660
<i>Xylosma</i> sp. 1	0,0138	0,0224	0,0362	0,1306	0,0653
<i>Platonia insignis</i> Mart.	0,0103	0,0150	0,0254	0,1252	0,0626
<b>Total</b>	<b>73,0811</b>	<b>68,3339</b>	<b>141,4149</b>	<b>117,0226</b>	<b>58,5113</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

#### 5.2.8.4 Matas de galeria e ciliar

A distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalos de classe de diâmetros tende ao formato do “J reverso”, com elevada concentração de indivíduos nas três primeiras classes de diâmetro, que, somados, perfazem aproximadamente 68% da densidade total. Esse tipo de distribuição caracteriza uma comunidade com estoque e potencial regenerativo (SCOLFORO; PULZ; MELO, 1998; NASCIMENTO; FELFILI; MEIRELES, 2004). Os intervalos iniciais (diâmetros < 25 cm) apresentam variação de “q” (0,53 a 0,86), que sugere equilíbrio de mortalidade e recrutamento de indivíduos entre os primeiros intervalos de classe (Figura 48). As maiores variações de “q” (0,33 a 0,90) ocorrem entre os intervalos de diâmetros acima de 25 cm.



Foram adotados intervalos de classe de cinco centímetros, representados no gráfico pelo valor central da classe. Ex: intervalo de 5 a 10 cm, centro de classe = 7,5 cm.

**Figura 48.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo nas áreas de mata de galeria e ciliar da Bacia do Rio Tocantins.

O maior diâmetro (61,5 cm) amostrado foi de um indivíduo da espécie *Anadenanthera*

*colubrina*. Aproximadamente 32% dos indivíduos vivos possuem diâmetros inferiores a 10 cm, que, junto a 35 ind.ha<sup>-1</sup>, que possuem diâmetros ≥ 10 cm e fustes inferiores a 2 m ou qualidade 3, perfazem 36,95% dos indivíduos da comunidade.

Indivíduos com mais de 10 cm de D30, fuste acima de 2 m e qualidade 1 ou 2 totalizam 465 ind.ha<sup>-1</sup> ou 63,05% da densidade total da comunidade. Desse total, indivíduos com diâmetros entre 10 e 24,9 cm totalizam 325 ind.ha<sup>-1</sup> de 35 espécies; com diâmetros entre 25 e 39,9 cm têm-se 117,5 ind.ha<sup>-1</sup> de 15 espécies, enquanto 22,5 ind.ha<sup>-1</sup> distribuem-se entre seis espécies e apresentam diâmetros superiores a 40 cm.

Foram estimados volumes comercial de material lenhoso na ordem 106,56 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, de galhada de 129,88 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e total de 236,43 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A maior concentração do volume comercial de material lenhoso, de 40,97 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, está no intervalo de 30 a 35 cm de diâmetros.

O material lenhoso comercial do primeiro intervalo de classe de diâmetro (< 10 cm) é de 6,14 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, que, somado ao volume de galhada das demais classes (126,41 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) mais o volume comercial com fuste inferior a 2 m e de qualidade 3 - dos indivíduos com diâmetro superior a 10 cm (1,37 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) -, resulta no volume potencial para carvão e lenha de 133,92 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (56,64% do total).

Estimou-se um volume de 102,51 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (43,36% do total) para indivíduos com diâmetros superiores a 10 cm, fuste comercial > 2 m e qualidade 1 ou 2. Desse valor, 34,66 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (14,66% do total) possuem diâmetros entre 10 e 24,9 cm, destacando-se as espécies *Caraipa densiflora* (11,86 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Humiria balsamifera* (7,09 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Licania apetala* (4,01 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que perfazem 22,95 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, aproximadamente 66% do volume total (34,66 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>).

Para indivíduos com diâmetros entre 25 e 39,9 cm, fustes superiores a 2 m e qualidade 1 ou 2, têm-se um volume de 51,46 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (21,77% do total). Destacam-se: *Caraipa densiflora* (21,94 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Humiria balsamifera* (9,68 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Abarema jupunba* (5,73 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que, somadas, perfazem cerca de 72% do material lenhoso total.

Já, para indivíduos com diâmetros superiores a 40 cm, fustes maiores que 2 m e qualidade 1 ou 2, estimou-se um volume de 16,38 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (6,93% do total), destacando a espécie *Caraipa densiflora* (5,28 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), que representa aproximadamente 32% do volume total de material lenhoso.

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em 76,03 ton.ha<sup>-1</sup>. O maior estoque de carbono de 11,39 ton.ha<sup>-1</sup> encontra-se na classe de diâmetro de 30 a 35 cm. O elevado estoque de carbono, cerca de 55% do total, encontra-se nas primeiras classes de diâmetros (5 a 30 cm), indicando a importância da conservação das matas ciliares e de galeria da Bacia do Rio Tocantins para efetivamente contribuir no processo de armazenamento do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) da atmosfera. Ressalta-se que as matas que ocorrem ao longo dos cursos d'água são áreas de preservação permanente e protegidas por lei.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para *Caraipa densiflora*, *Abarema jupunba*, *Humiria balsamifera*, *Licania apetala*, *Astronium fraxinifolium*, *Protium heptaphyllum*, *Hymenaea*



*courbaril*, *Martiodendron mediterraneum*, *Vochysia pyramidalis* e *Simarouba versicolor*, que, juntas, perfazem cerca de 82% do volume total e 76% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimado para a comunidade (Tabela 38).

Dentre as espécies encontradas na Bacia do Rio Tocantins, são caracterizadas como frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) as espécies: *Guazuma ulmifolia*, *Humiria balsamifera*, *Macluta tinctoria*, *Cheilochlinium cognatum*, *Sacoglottis guianensis*, *Brosimum lactescens*, *Byrsonima sericea*, *Diospyros sericea*, *Hymenaea courbaril*, *Pouteria caimito*, *Pouteria macrophylla*, *Spondias mombin* e *Xylopia aromatica*. Protegidas pelo Decreto nº 838 (TOCANTINS, 1999), ocorrem as espécies *Tabebuia roseo-alba*, *Tabebuia serratifolia* e *Astronium fraxinifolium*. A última espécie consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008). As espécies *Anadenanthera colubrina* e *Cedrela fissilis* constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006). O somatório da produtividade dessas espécies protegidas compreendem aproximadamente 26% do total de volume, do estoque de carbono e da biomassa da comunidade.

**Tabela 38.** Produtividade por espécie nas áreas de mata de galeria e ciliar da Bacia do Rio Tocantins.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Caraipa densiflora</i> Mart.	39,4712	42,8871	82,3583	49,5779	24,7890
<i>Abarema jupunba</i> (Wild.) Britton & Killip	10,3422	27,9911	38,3333	21,3763	10,6882
<i>Humiria balsamifera</i> Aubl. <sup>1</sup>	18,4261	12,0751	30,5012	18,1846	9,0923
<i>Licania apetala</i> (E. Meyer) Fritsch.	4,5995	9,7412	14,3407	9,0598	4,5299
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott <sup>2,3</sup>	2,7594	3,3413	6,1008	3,6036	1,8018
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	3,0378	2,4217	5,4595	3,3584	1,6792
<i>Hymenaea courbaril</i> L <sup>1</sup>	2,8599	2,5669	5,4267	3,1497	1,5748
<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) Koeppen	1,7915	3,0129	4,8044	2,9476	1,4738
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	2,0308	2,4908	4,5215	2,5008	1,2504
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	1,2969	1,9242	3,2212	1,9728	0,9864
<i>Swartzia</i> sp. 1	1,3012	1,7448	3,0460	1,6875	0,8437
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg <sup>1</sup>	1,3153	1,6157	2,9309	1,8752	0,9376
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan <sup>4</sup>	2,0794	0,3491	2,4285	1,0925	0,5462
<i>Cedrela fissilis</i> Vell. <sup>4</sup>	1,0691	1,3028	2,3719	1,5684	0,7842
<i>Miconia</i> sp. 4	0,9696	1,3236	2,2933	2,7097	1,3548
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nich. <sup>2</sup>	1,2269	0,9411	2,1679	1,3093	0,6546
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A.DC.	0,3297	1,4968	1,8265	1,0888	0,5444
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma <sup>1</sup>	1,2649	0,5404	1,8053	1,2402	0,6201
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. <sup>1</sup>	0,9408	0,8503	1,7911	1,8485	0,9242
<i>Spondias mombin</i> L. <sup>1</sup>	0,7349	1,0430	1,7779	1,6985	0,8493
<i>Byrsonima sericea</i> DC. <sup>1</sup>	0,5297	1,0246	1,5543	1,1805	0,5902
<i>Heisteria ovata</i> Benth	0,7024	0,6736	1,3760	0,7755	0,3878
<i>Emmotum nitens</i> (Miers) Benth.	0,6622	0,6863	1,3485	1,0729	0,5365
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	0,5768	0,7216	1,2984	0,8235	0,4117
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	0,6312	0,6638	1,2951	2,0677	1,0338
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	0,6693	0,3953	1,0646	0,7407	0,3703
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <sup>1</sup>	0,3386	0,7008	1,0394	1,0451	0,5226
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	0,4986	0,4833	0,9819	0,5840	0,2920
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	0,3538	0,5925	0,9463	1,8858	0,9429
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. <sup>1</sup>	0,5590	0,3749	0,9339	0,7855	0,3927
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	0,3464	0,4744	0,8208	0,5060	0,2530
<i>Richeria grandis</i> Vahl	0,2879	0,4101	0,6980	0,8916	0,4458
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	0,2350	0,3764	0,6115	0,5136	0,2568
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	0,2364	0,3694	0,6059	0,4968	0,2484
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) D.J. Mitch.	0,2937	0,2214	0,5151	0,6830	0,3415
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0,3030	0,2021	0,5051	0,5640	0,2820
<i>Rheedia</i> sp. 1	0,1733	0,2768	0,4502	1,1099	0,5549
<i>Panopsis rubescens</i> (Pohl) Pittier	0,1206	0,2918	0,4125	0,3044	0,1522
<i>Myrcia</i> sp. 3	0,1485	0,1611	0,3097	0,3706	0,1853
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	0,1285	0,1389	0,2675	0,3451	0,1726

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	B (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Ocotea</i> sp. 14	0,1552	0,1038	0,2589	0,3466	0,1733
Espécie não determinada 29 (NI 1)	0,1609	0,0568	0,2177	0,2127	0,1063
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	0,1367	0,0659	0,2026	0,3184	0,1592
<i>Diospyros sericea</i> A. DC. <sup>1</sup>	0,0716	0,0900	0,1617	0,1895	0,0948
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	0,0679	0,0848	0,1526	0,1793	0,0896
Espécie não determinada (NI)	0,0346	0,1147	0,1493	0,1806	0,0903
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,0458	0,0695	0,1153	0,3918	0,1959
<i>Eriotheca</i> sp. 6	0,0517	0,0484	0,1001	0,1580	0,0790
<i>Symplocos</i> sp. 1	0,0298	0,0617	0,0915	0,1524	0,0762
<i>Vochysia divergens</i> Pohl	0,0284	0,0597	0,0881	0,1528	0,0764
<i>Guarea</i> sp. 3	0,0362	0,0342	0,0704	0,2594	0,1297
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk <sup>1</sup>	0,0231	0,0441	0,0672	0,1444	0,0722
<i>Terminalia lucida</i> Mart.	0,0137	0,0333	0,0470	0,1348	0,0674
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	0,0154	0,0299	0,0453	0,1336	0,0668
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sandwith <sup>2</sup>	0,0118	0,0311	0,0429	0,1331	0,0665
<i>Cheilochlinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm. <sup>1</sup>	0,0155	0,0151	0,0306	0,1276	0,0638
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Stand <sup>1</sup>	0,0087	0,0185	0,0272	0,1263	0,0631
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	0,0079	0,0155	0,0234	0,1247	0,0624
<b>Total</b>	<b>106,5569</b>	<b>129,8764</b>	<b>236,4333</b>	<b>152,0622</b>	<b>76,0311</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; B = biomassa aérea; C = estoque de carbono aéreo. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

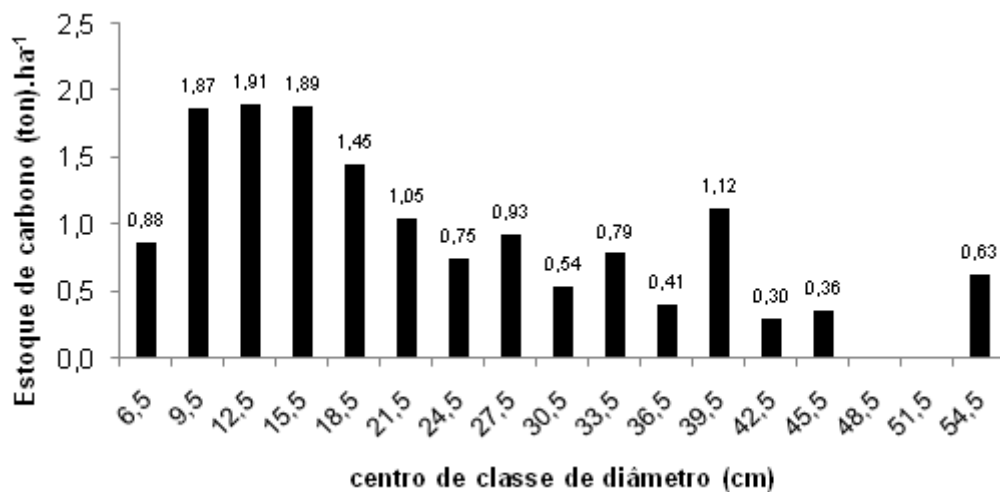
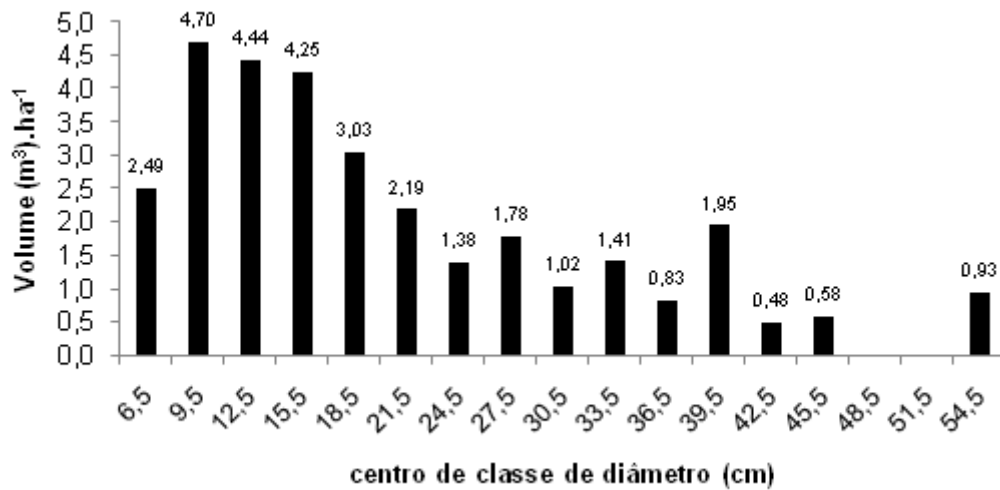
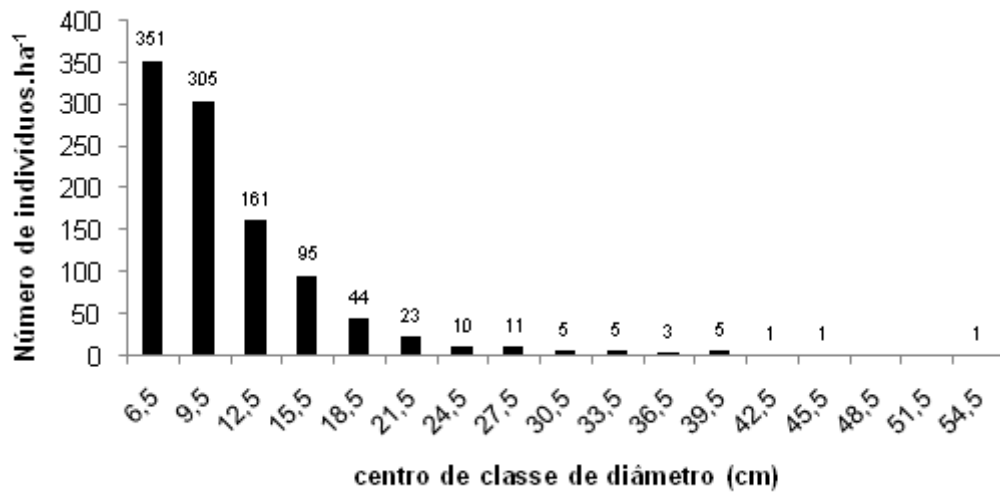
## 5.2.9 Bacia do Rio Manuel Alves Grande

### 5.2.9.1 Cerrado *stricto sensu*

Foi verificado elevado estoque de indivíduos com diâmetros inferiores a 20 cm (Figura 49), indicando o potencial autorregenerativo da comunidade (SCOLFORO; PULZ; MELO, 1998). Para os intervalos iniciais (< 20 cm), a variação de “q” (0,43 a 0,86) sugere equilíbrio entre mortalidade e recrutamento de indivíduos nos menores intervalos de classe de diâmetros (SCHIAVINI; REZENDE; AQUINO, 2001). Já, para os intervalos acima de 20 cm, nos quais é menor a concentração de indivíduos, registrou-se alta variação de “q” (0,20 a 1,67), assim como verificado em outras áreas de cerrado *stricto sensu* do Brasil Central (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1998).

O maior diâmetro (53,5 cm) foi registrado para um indivíduo da espécie *Platonia insignis*. No entanto, cerca de 80% dos indivíduos vivos possuem diâmetros inferiores a 14 cm, ou seja, com potencial de utilização apenas para carvão ou lenha. Para essa finalidade, pode-se somar 73 ind.ha<sup>-1</sup>, que possuem diâmetros ≥ 10 cm e fustes inferiores a 2 m, perfazendo 87,17% dos indivíduos da comunidade com potencial apenas para lenha ou carvão.

Indivíduos com potencial para produção de estacas, lapidado ou serraria, ou seja, com mais de 14 cm de D30, fustes acima de 2 m e qualidade 1 ou 2, totalizam 131 ind.ha<sup>-1</sup> ou 12,83% da densidade total da comunidade. Para estacas, podem ser utilizados 101 ind.ha<sup>-1</sup> de 33 espécies; para lapidado, 26 ind.ha<sup>-1</sup> de 16 espécies; enquanto, para serraria, 4 ind.ha<sup>-1</sup> distribuídos entre quatro espécies.



Foram adotados intervalos de classe de três centímetros, representados abaixo pelo valor central (centro de classe). Ex: intervalo de 5 a 8 cm, centro de classe = 6,5 cm.

**Figura 49.** Distribuição diamétrica de densidade, volume e estoque de carbono aéreo no cerrado *stricto sensu* da Bacia do Rio Manuel Alves Grande.

Foram estimados volumes comerciais de material lenhoso na ordem 15,05 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, de

galhada de  $16,42 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  e total de  $31,47 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ . A maior concentração do volume de material lenhoso, de  $4,70 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , está no intervalo de 8 a 11 cm de diâmetro, dos quais  $2,17 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  correspondente ao volume comercial desse intervalo. Os três primeiros intervalos de classe de diâmetro ( $< 14 \text{ cm}$ ) têm  $11,64 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (36,98% do total) e possuem potencial de uso exclusivo para produção de lenha e carvão. Para essa finalidade, somam-se os volumes de galhada das demais classes ( $10,10 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e o comercial dos indivíduos com diâmetros superiores a 14 cm, fustes inferiores a 2 m e qualidade 3 ( $1,41 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), o que resulta no volume potencial para carvão e lenha de  $23,25 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (73,56% do volume de material lenhoso total).

Com uso potencial para fins não energéticos (estaca, lapidados e serraria), estimou-se volume de  $15,67 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (26,44% do total). Desse valor,  $3,95 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (12,55% do total) possuem potencial para produção de estaca, destacando-se as espécies *Qualea grandiflora* ( $0,39 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Hirtella ciliata* ( $0,36 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Sclerolobium paniculatum* ( $0,34 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Qualea parviflora* ( $0,33 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Magonia pubescens* ( $0,26 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que, somadas, perfazem 42,36% do volume total disponível para estacas. Entretanto, nenhuma dessas espécies apresenta lenho com resistência para suportar contato com o chão por longos períodos, ou seja, só podem ser destinadas como estacas temporárias.

Podem ser destinadas para lapidados  $3,37 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (10,72% do total), com destaque das espécies *Salvertia convallariodora* ( $0,73 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Caryocar coriaceum* ( $0,46 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Platonia insignis* ( $0,42 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Curatela americana* ( $0,26 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), que perfazem aproximadamente 55% do material lenhoso potencial para lapidado. Para serraria, estimou-se volume de  $1,00 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (3,18% do total), representado pelas espécies: *Platonia insignis* ( $0,37 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Caryocar coriaceum* ( $0,26 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Parkia platycephala* ( $0,21 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e *Anadenanthera colubrina* ( $0,17 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Entre as espécies com potencial uso para lapidado e serraria, apenas *Platonia insignis* possui lenho com características adequadas para tais finalidades.

Dessa forma, nota-se baixo potencial do material lenhoso provindo das áreas cerrado *stricto sensu* da Bacia do Rio Manuel Alves Grande para produção de estaca, lapidado e serraria. Apesar do elevado potencial para produção de carvão, deve-se atentar, antes da autorização de desmatamento em áreas de cerrado *stricto sensu*, para a elevada vocação de produção de frutos em sistemas silvopastoris. Em vez de cortes rasos, os desmatamentos deveriam ter critérios para a permanência de espécies frutíferas, como, por exemplo, *Caryocar coriaceum* (Pequi) e *Platonia insignis* (Bacuri), tendo em vista que essas são protegidas no Tocantins (TOCANTINS, 1989).

O estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foi estimado em  $14,86 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$  e o estoque de carbono total (aéreo + subterrâneo) em de  $54,13 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ . O maior estoque de carbono, de  $1,91 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ , encontra-se no intervalo de classe de 11 a 14 cm de diâmetros. Nos cinco primeiros intervalos de classe (5 até 20 cm), estão acumulados aproximadamente 53% do estoque de carbono total. O elevado estoque de carbono nas primeiras classes de diâmetro indica a importância da conservação do cerrado da Bacia do Rio Manuel Alves Grande, para efetivamente contribuir no processo de fixação de  $\text{CO}_2$  da atmosfera. A tendência mundial é que o estoque de carbono torne-se um serviço ambiental com venda garantida em bolsas internacionais e, por esse motivo, sugere-se a preservação de áreas de cerrado *stricto sensu* dentro e fora de reservas legais na Bacia do Rio Manuel



Alves Grande.

A distribuição de produtividade entre as espécies aponta alta concentração de volume, biomassa e estoque de carbono para *Qualea parviflora*, *Curatella americana*, *Caryocar coriaceum*, *Sclerolobium aureum*, *Qualea grandiflora*, *Hirtella ciliata*, *Platonia insignis*, *Salvertia convallariodora*, *Anadenanthera colubrina* e *Luehea paniculata*, que somam aproximadamente 56% do volume total e 58% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade. As 30 espécies de menor produtividade correspondem a aproximadamente 2% do volume total e 1,60% dos totais de biomassa e estoque de carbono estimados para a comunidade (Tabela 39).

Dentre as espécies encontradas na Bacia do Rio Manuel Alves Grande, são caracterizadas como frutíferas protegidas (TOCANTINS, 1989) as espécies: *Alibertia edulis*, *Annona coriacea*, *Annona crassifolia*, *Brosimum gaudichaudii*, *Buchenavia tomentosa*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Byrsonima pachyphylla*, *Caryocar coriaceum*, *Diospyros coccolobifolia*, *Diospyros hispida*, *Eugenia dysenterica*, *Guazuma ulmifolia*, *Platonia insignis*, *Tocoyena formosa*, *Hancornia speciosa*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Mouriri elliptica*, *Mouriri pusa*, *Pouteria ramiflora*, *Psidium myrsinoides*, *Salacia crassifolia*, *Salacia elliptica* e *Xylopia aromatica*. As espécies protegidas pelo Decreto nº 838 (TOCANTINS, 1999) são: *Tabebuia aurea* e *Tabebuia ochracea*. As espécies *Anadenanthera colubrina* e *Lafoensia pacari* constam na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006). O somatório da produtividade dessas espécies compreende aproximadamente 28% do total de volume, dos estoques de carbono e biomassa da comunidade.

**Tabela 39.** Produtividade por espécie no cerrado *stricto sensu* da Bacia do Rio Manuel Alves Grande.

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )	BA (t.ha <sup>-1</sup> )	BS (t.ha <sup>-1</sup> )	CT (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	1,2328	1,5342	2,7670	1,2239	2,3578	6,4839	4,4208
<i>Curatella americana</i> L.	1,0186	1,5341	2,5527	1,0539	2,0441	5,6212	3,8326
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. <sup>1</sup>	1,0644	0,9639	2,0283	1,0272	2,0142	5,5390	3,7766
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	0,8486	1,1433	1,9919	1,0930	2,1383	5,8803	4,0093
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	1,0158	0,9208	1,9366	0,8643	1,6777	4,6137	3,1457
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	0,7461	0,9874	1,7335	0,7688	1,4901	4,0977	2,7939
<i>Platonia insignis</i> Mart. <sup>1</sup>	0,8848	0,6531	1,5379	0,9658	1,9059	5,2412	3,5735
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	0,8126	0,5154	1,3280	0,6840	1,3423	3,6914	2,5169
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan <sup>4</sup>	0,4269	0,5434	0,9703	0,5029	0,9894	2,7208	1,8551
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	0,4476	0,4292	0,8768	0,3898	0,7533	2,0715	1,4124
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	0,4153	0,4334	0,8487	0,4490	0,8761	2,4092	1,6426
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.	0,3672	0,3445	0,7117	0,3634	0,7142	1,9642	1,3392
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	0,2681	0,3690	0,6371	0,2871	0,5580	1,5345	1,0462
<i>Vochysia gardneri</i> Warm.	0,2632	0,3241	0,5873	0,2460	0,4709	1,2951	0,8830
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	0,3389	0,1612	0,5001	0,2283	0,4365	1,2003	0,8184
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	0,2893	0,1853	0,4746	0,2185	0,4201	1,1553	0,7877
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. <sup>1</sup>	0,2102	0,2633	0,4735	0,2066	0,4005	1,1013	0,7509
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	0,2094	0,2479	0,4573	0,2826	0,5579	1,5343	1,0461
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. <sup>1</sup>	0,2245	0,2327	0,4572	0,1972	0,3810	1,0477	0,7143
<i>Byrsonima crassifolia</i> H.B.K. <sup>1</sup>	0,1240	0,3000	0,4240	0,1514	0,2855	0,7852	0,5354
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson	0,2249	0,1742	0,3991	0,2195	0,4318	1,1875	0,8097
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,1249	0,2556	0,3806	0,2041	0,4013	1,1037	0,7525
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil. <sup>4</sup>	0,1637	0,2160	0,3796	0,1379	0,2565	0,7055	0,4810
<i>Mouriri pusa</i> Gardner <sup>1</sup>	0,1374	0,2398	0,3772	0,1716	0,3366	0,9257	0,6312
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	0,2022	0,1489	0,3511	0,1820	0,3591	0,9875	0,6733
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	0,1240	0,1926	0,3166	0,1122	0,2125	0,5843	0,3984
<i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg <sup>1</sup>	0,1128	0,2035	0,3163	0,1404	0,2701	0,7427	0,5064
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth <sup>1</sup>	0,0904	0,2162	0,3066	0,1115	0,2111	0,5806	0,3959
<i>Antonia ovata</i> Pohl	0,1605	0,1448	0,3053	0,1478	0,2833	0,7792	0,5313

Nome científico	Vcom (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vgal (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Vtot (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )	BA (t.ha <sup>-1</sup> )	BS (t.ha <sup>-1</sup> )	CT (t.ha <sup>-1</sup> )
<i>Mouriri elliptica</i> Mart. <sup>1</sup>	0,1459	0,1589	0,3048	0,1498	0,2921	0,8033	0,5477
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul <sup>1</sup>	0,1514	0,1411	0,2924	0,1207	0,2259	0,6213	0,4236
<i>Andira vermifuga</i> Mart ex Benth (= <i>Andira paniculata</i> )	0,0742	0,2052	0,2793	0,1138	0,2234	0,6143	0,4189
<i>Eugenia dysenterica</i> Mart. ex DC. <sup>1</sup>	0,1359	0,1331	0,2690	0,1184	0,2271	0,6246	0,4259
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	0,1400	0,1175	0,2575	0,1480	0,2905	0,7988	0,5446
<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	0,1609	0,0678	0,2288	0,1235	0,2425	0,6670	0,4548
<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	0,1260	0,0986	0,2246	0,0940	0,1793	0,4932	0,3363
<i>Heteropterys byrsonimiifolia</i> A.Juss.	0,1004	0,1147	0,2151	0,0845	0,1640	0,4511	0,3075
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	0,1255	0,0803	0,2058	0,1070	0,2105	0,5790	0,3948
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne <sup>1</sup>	0,0843	0,1010	0,1853	0,1112	0,2183	0,6003	0,4093
<i>Myrcia sellowiana</i> O. Berg.	0,0879	0,0884	0,1763	0,0698	0,1320	0,3630	0,2475
<i>Diospyros coccolobifolia</i> Mart. <sup>1</sup>	0,0597	0,1100	0,1697	0,0517	0,0972	0,2674	0,1823
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	0,0728	0,0954	0,1682	0,0923	0,1818	0,5000	0,3409
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart ex Schmidt) Lund	0,1006	0,0477	0,1483	0,0780	0,1527	0,4198	0,2863
<i>Connarus suberosus</i> Planchon	0,0679	0,0754	0,1433	0,0517	0,0959	0,2637	0,1798
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore <sup>2</sup>	0,0763	0,0657	0,1421	0,0552	0,1057	0,2906	0,1981
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. <sup>1</sup>	0,1159	0,0258	0,1416	0,0677	0,1314	0,3614	0,2464
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill	0,0446	0,0904	0,1350	0,0472	0,0874	0,2404	0,1639
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	0,0397	0,0481	0,0878	0,0355	0,0696	0,1915	0,1305
<i>Ferdinandusa elliptica</i> Pohl	0,0385	0,0488	0,0873	0,0391	0,0769	0,2113	0,1441
<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth	0,0462	0,0280	0,0743	0,0324	0,0626	0,1721	0,1173
<i>Rudgea</i> sp. 1	0,0268	0,0453	0,0721	0,0244	0,0439	0,1208	0,0824
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley <sup>2</sup>	0,0370	0,0351	0,0720	0,0351	0,0689	0,1895	0,1292
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl) DC.	0,0313	0,0382	0,0695	0,0281	0,0541	0,1489	0,1015
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	0,0505	0,0175	0,0680	0,0346	0,0673	0,1851	0,1262
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	0,0298	0,0347	0,0644	0,0250	0,0465	0,1279	0,0872
<i>Annona coriacea</i> Mart. R.E.Fr. <sup>1</sup>	0,0322	0,0279	0,0601	0,0201	0,0367	0,1010	0,0689
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovl.	0,0190	0,0335	0,0524	0,0242	0,0468	0,1286	0,0877
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	0,0167	0,0342	0,0509	0,0164	0,0296	0,0814	0,0555
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham & Schltdl) K. Schum <sup>1</sup>	0,0231	0,0257	0,0489	0,0166	0,0298	0,0820	0,0559
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don <sup>1</sup>	0,0243	0,0236	0,0479	0,0202	0,0384	0,1057	0,0721
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <sup>1</sup>	0,0248	0,0224	0,0472	0,0206	0,0393	0,1081	0,0737
<i>Annona crassiflora</i> Mart. <sup>1</sup>	0,0099	0,0354	0,0452	0,0177	0,0340	0,0936	0,0638
<i>Faramea crassifolia</i> Benth.	0,0098	0,0347	0,0445	0,0164	0,0315	0,0866	0,0590
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler <sup>1</sup>	0,0213	0,0156	0,0370	0,0178	0,0341	0,0938	0,0640
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	0,0183	0,0162	0,0344	0,0176	0,0338	0,0930	0,0634
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,0097	0,0217	0,0314	0,0091	0,0160	0,0440	0,0300
<i>Diospyros hispida</i> A.DC. <sup>1</sup>	0,0187	0,0096	0,0282	0,0128	0,0249	0,0684	0,0466
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G. Don <sup>1</sup>	0,0085	0,0172	0,0257	0,0071	0,0131	0,0361	0,0246
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	0,0109	0,0137	0,0246	0,0080	0,0144	0,0397	0,0271
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	0,0089	0,0137	0,0226	0,0070	0,0128	0,0352	0,0240
<i>Vitex polygama</i> Cham	0,0097	0,0093	0,0190	0,0094	0,0182	0,0500	0,0341
<i>Kielmeyera speciosa</i> St.-Hil.	0,0124	0,0050	0,0174	0,0072	0,0138	0,0380	0,0259
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	0,0067	0,0099	0,0166	0,0055	0,0105	0,0288	0,0196
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes <sup>1</sup>	0,0026	0,0077	0,0103	0,0034	0,0057	0,0156	0,0106
<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	0,0035	0,0068	0,0103	0,0032	0,0058	0,0160	0,0109
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	0,0053	0,0043	0,0096	0,0045	0,0085	0,0233	0,0159
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	0,0056	0,0038	0,0094	0,0040	0,0075	0,0205	0,0140
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Mull. Arg.	0,0025	0,0061	0,0086	0,0025	0,0045	0,0123	0,0084
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. Ex DC. <sup>1</sup>	0,0018	0,0059	0,0077	0,0029	0,0053	0,0146	0,0100
<i>Roupala montana</i> Aubl.	0,0040	0,0037	0,0077	0,0029	0,0053	0,0146	0,0100
<i>Vochysia rufa</i> (Spreng.) Mart.	0,0028	0,0035	0,0063	0,0015	0,0025	0,0070	0,0047
<i>Guapira</i> sp. 1	0,0026	0,0035	0,0061	0,0016	0,0028	0,0076	0,0052
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	0,0034	0,0026	0,0060	0,0023	0,0041	0,0114	0,0078
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	0,0025	0,0029	0,0054	0,0015	0,0024	0,0067	0,0046
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	0,0018	0,0035	0,0053	0,0026	0,0047	0,0128	0,0088
<i>Mabea</i> cf. <i>pohlana</i> Müll.Arg.	0,0035	0,0018	0,0053	0,0026	0,0047	0,0128	0,0088
<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	0,0018	0,0028	0,0046	0,0014	0,0023	0,0062	0,0042
<b>Total</b>	<b>15,0477</b>	<b>16,4183</b>	<b>31,4660</b>	<b>14,8603</b>	<b>28,8678</b>	<b>79,3864</b>	<b>54,1271</b>

Vcom = volume comercial; Vgal = volume de galhada; Vtot = volume total; C = estoque de carbono aéreo; BA = biomassa seca aérea; BS = biomassa seca subterrânea; CT = estoque de carbono total. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente de volume total. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins; <sup>3</sup>consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção; <sup>4</sup>consta na Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

### 5.3 Usos não madeireiros

Do total de 634 espécies registradas nas seis fitofisionomias (*cerrado stricto sensu*, cerradão, floresta estacional, mata de galeria, mata ciliar, floresta ombrófila aberta, ecótono floresta estacional/ombrófila) amostradas na Faixa Norte, aproximadamente 52% não apresentam informações de uso, seja pela indisponibilidade na literatura consultada ou pelo nível de identificação das entidades botânicas, o que impossibilita uma pesquisa específica. No último caso, tratam-se de espécies ainda não identificadas em nível específico. Para os outros 48%, foram encontradas informações de usos não madeireiros para 304 espécies amostradas na Faixa Norte. Dessas 178 espécies, cerca de 58% do total possuem de três a oito tipos de uso não madeireiro (LORENZI, 1992; 2002; 2009; PAULA; ALVES, 1997; ALMEIDA *et al.*, 1998; IBGE, 2002; MAIA, 2002; CARAUTA; DIAZ, 2002; CARVALHO, 2003; BACKES; IRGANG, 2004; SILVA JÚNIOR, 2005; AVILA; 2006; SILVA JÚNIOR; PEREIRA, 2009). Com dois ou mais tipos de usos não madeireiros, têm-se 289 espécies, ou seja, 88,88% do total de espécies que apresentam usos referenciados na literatura e podem ser consideradas espécies de múltiplos usos.

O maior potencial de uso não madeireiro das espécies arbóreas, de todas as fitofisionomias, é para recuperação de áreas degradadas (78,28%), ou seja, aquelas selecionadas em função: da domesticação (produção de mudas e desenvolvimento em campo) satisfatória; dos tipos de flores e frutos capazes de atrair invertebrados (insetos e aracnídeos), aves e a fauna silvestre em geral; de sementes disseminadas a longas distâncias pelo vento, que apresentam elevada germinação natural. Em seguida, destaca-se o uso das espécies para arborização e paisagismo (75,65%), ou seja, aquelas utilizadas na ornamentação de ambientes urbanos ou rurais. Nesse caso, são levadas em consideração os potenciais de beleza cênica das espécies, como a floração, frutificação, tipo de tronco e folhas ou aspectos fenológicos integrados, como a perda de folha e surgimento de floração exuberante, como apresentam as espécies do gênero *Tabebuia* spp. (Ipês).

Cerca de 36,18% das espécies apresentam potencial de uso para fins medicinais, comprovados cientificamente ou utilizados por populações tradicionais. Para alimentação humana, apresentam potencial 28,61% das espécies, sendo muitas delas comercializadas no mercado nacional e internacional. Com potencial uso na sivilcultura, foram listadas 67 espécies, ou seja, quase 22% do total. Apresentaram potencial uso para artesanato 20,72% das espécies, enquanto que cerca de 17% delas são consideradas melíferas, ou seja, com potencial de atrair abelhas para produção de mel. Espécies que podem ser utilizadas para curtir couro (curtume) correspondem a 6,25% e, para tinturaria, 6,25% do total. 3,94% das espécies apresentam potencial de uso para a produção de cortiça; 2,63% na produção de látex; 1,64% são fornecedoras de paina; 1,92% são aromatizantes de comida ou bebidas (Quadro 2).



## GOVERNO DO TOCANTINS

Espécie	Família Botânica	Nome popular	Arb.	Rec.	Med.	Mel.	Ali.	Art.	Cur.	Sil.	Tin.	Aro.	Cor.	Pai.	Lat.	Total
<i>Anacardium giganteum</i> Hance <sup>1</sup>	Anacardiaceae	Caju-açu		x		x	x									3
<i>Anacardium occidentale</i> L. <sup>1</sup>	Anacardiaceae	Caju	x	x	x	x	x				x	x				7
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott <sup>2,3</sup>	Anacardiaceae	Gonçalo-alves	x	x	x				x	x						5
<i>Astronium lecontei</i> Ducke	Anacardiaceae		x	x	x				x	x						5
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão <sup>2,3</sup>	Anacardiaceae	Aroeira	x	x	x	x			x	x						6
<i>Spondias mombin</i> L. <sup>1</sup>	Anacardiaceae	cajá	x	x	x		x									4
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	Pau-pombo	x	x			x		x							4
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	Anacardiaceae		x	x			x									3
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth	Anacardiaceae	Amarparana	x												x	2
<i>Annona coriacea</i> Mart. R.E.Fr. <sup>1</sup>	Annonaceae	Araticum, Bruto-cagão	x	x	x		x									4
<i>Annona crassiflora</i> Mart. <sup>1</sup>	Annonaceae	Araticum, Bruto-cagão	x	x	x		x									4
<i>Annona montana</i> Mart. <sup>1</sup>	Annonaceae		x	x	x		x									4
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	Annonaceae			x			x									2
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltld.	Annonaceae	Ata-pequena	x	x												2
<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart. <sup>1</sup>	Annonaceae	Ata-brava		x			x									2
<i>Guatteria cf. nigrescens</i> Mart.	Annonaceae		x	x	x											3
<i>Guatteria cf. sellowiana</i> Schltld.	Annonaceae															0
<i>Oxandra reticulata</i> Maas	Annonaceae	Cundururu	x	x												2
<i>Unonopsis guatterioides</i> (DC.) R.E.Fr.	Annonaceae		x	x	x											3
<i>Unonopsis lindmanii</i> R. E. Fr.	Annonaceae		x	x	x											3
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. <sup>1</sup>	Annonaceae	Pimenta-de-macaco	x	x	x		x	x								5
<i>Xylopia cf. frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	Pimenta-de-macaco	x				x									2
<i>Xylopia emarginata</i> Mart. <sup>1</sup>	Annonaceae	Pimenta-de-macaco	x	x			x									3
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil. <sup>1</sup>	Annonaceae		x	x			x									3
<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pich.	Apocynaceae		x	x	x		x				x					5
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake	Apocynaceae	Pereira	x		x			x	x	x						5
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	Apocynaceae		x	x				x		x			x			5
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	Apocynaceae	Canela-de-veio	x		x			x		x						4
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Apocynaceae	Guatambu	x	x				x					x			4
<i>Aspidosperma multiflorum</i> A.DC.	Apocynaceae	Pequiá						x								1
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Apocynaceae	Guatambu		x				x								2
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A.DC.	Apocynaceae	Pau-pereira	x		x	x		x								4
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Apocynaceae	Guatambu	x	x	x			x					x			5
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes <sup>1</sup>	Apocynaceae	Mangaba	x	x	x	x	x			x					x	7
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson	Apocynaceae	Pau-de-leite-do-cerrado	x	x	x			x		x					x	6
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	Apocynaceae	Sucuuba	x	x	x			x							x	5
<i>Attalea speciosa</i> (Mart.) ex Spreng 1	Araceae	Babaçu	x	x	x		x									4
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Dcne et Planch.	Araliaceae	Maria-mole	x	x			x									3
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin	Araliaceae		x	x				x		x						4
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Bignoniaceae	Ipê-verde	x	x				x			x		x			5

## 5 Resultados

Espécie	Família Botânica	Nome popular	Arb.	Rec.	Med.	Mel.	Ali.	Art.	Cur.	Sil.	Tin.	Aro.	Cor.	Pai.	Lat.	Total
<i>Jacaranda brasiliana</i> Pers.	Bignoniaceae	Caroba, Boca-de-sapo	x		x			x								3
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Bignoniaceae		x	x				x		x						4
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore <sup>2</sup>	Bignoniaceae	Caraiíba	x	x	x	x					x					5
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A.DC.) Standley <sup>2</sup>	Bignoniaceae	Ipê-velpudo	x	x						x						3
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl. <sup>2</sup>	Bignoniaceae	Ipê-roxo	x	x	x	x				x						5
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley <sup>2</sup>	Bignoniaceae	Ipê-amarelo	x		x	x				x	x					5
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sandwith <sup>2</sup>	Bignoniaceae	Ipê-branco, Taipoca	x	x					x	x						4
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vohl) Nich. <sup>2</sup>	Bignoniaceae	Ipê-amarelo	x							x						2
<i>Zeyheria montana</i> (Mart.)	Bignoniaceae	Bolsa-de-pastor	x	x	x	x		x								5
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau <sup>4</sup>	Bignoniaceae	Ipê-tabaco	x	x						x						3
<i>Bixa cf. orellana</i> L	Bixaceae	Urucum		x			x	x			x					4
<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steudel	Bixaceae	Pacoté	x	x												2
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	Boraginaceae									x						1
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. Ex. extend.	Boraginaceae	Freijó, Grão-de-galo	x	x	x	x				x						5
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	Breu, Amescla branca	x	x	x											3
<i>Protium pilosissimum</i> Engl.	Burseraceae	Amescla, Breu		x												1
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Burseraceae	Amescla, Breu	x	x		x						x				4
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	Burseraceae	Amescla-aroieira		x												1
<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	Burseraceae	Amesclão		x		x				x						3
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae		x	x	x	x										4
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC. <sup>1</sup>	Caricaceae		x	x			x									3
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. <sup>1</sup>	Caryocaraceae	Pequi		x	x		x									3
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm <sup>1</sup>	Celastraceae			x			x									2
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G. Don <sup>1</sup>	Celastraceae	Bacupari-do-cerrado		x			x									2
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don <sup>1</sup>	Celastraceae	Bacupari-da-mata	x	x			x									3
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f. <sup>1</sup>	Chrysobalanaceae	Oiti-do-cerrado	x	x			x									3
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Chrysobalanaceae	Pau-pombo-seco	x			x										2
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	Chrysobalanaceae	Vermelhão	x													1
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	Chrysobalanaceae	Bosta-de-cabra	x	x												2
<i>Licania apetala</i> (E. Meyer) Fritsch.	Chrysobalanaceae	Farinha-seca		x												1
<i>Licania gardneri</i> (Hook.f.) Fritsch.	Chrysobalanaceae	Farinha-seca		x												1
<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.	Chrysobalanaceae			x												1
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Clusiaceae	Landi	x	x	x	x				x						5
<i>Caraipa densiflora</i> Mart.	Clusiaceae	Camaçari			x					x						2
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Clusiaceae	Pau-santo	x	x	x	x		x			x		x			7
<i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saddi	Clusiaceae	Pau-santo, Santo-antônio	x					x								2
<i>Kielmeyera speciosa</i> St.-Hil.	Clusiaceae	Pau-santo			x			x					x			3
<i>Platonia insignis</i> Mart. <sup>1</sup>	Clusiaceae	Bacupi					x			x	x					3
<i>Rhedia gardneriana</i> (Planchon & Triana)	Clusiaceae			x			x									2
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Clusiaceae		x	x												2
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler <sup>1</sup>	Combretaceae			x		x	x									3
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler <sup>1</sup>	Combretaceae	Mirindiba	x	x		x	x									4
<i>Combretum duarteum</i> Cambess.	Combretaceae	Vaqueta	x	x	x	x										4
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Combretaceae	Orelha-de-cachorro	x	x	x	x		x	x							6



## GOVERNO DO TOCANTINS

Espécie	Família Botânica	Nome popular	Arb.	Rec.	Med.	Mel.	Ali.	Art.	Cur.	Sil.	Tin.	Aro.	Cor.	Pai.	Lat.	Total
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart	Combretaceae	Orelha-de-onça	x					x								2
<i>Terminalia lucida</i> Mart.	Combretaceae	Cinzeiro	x	x				x								3
<i>Connarus suberosus</i> Planchon	Connaraceae	Pau-de-brinco	x		x	x		x					x			5
<i>Rourea induta</i> Planchon	Connaraceae	Pau-brinco		x	x	x		x								4
<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & endl.	Dichapetalaceae	Tapura	x	x												2
<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	Lixeira, Sambaíba	x	x	x				x							4
<i>Diospyros coccolobifolia</i> Mart. <sup>1</sup>	Ebenaceae	Olho-de-boi-do-cerrado	x	x			x	x								4
<i>Diospyros hispida</i> A.DC. <sup>1</sup>	Ebenaceae	Olho-de-boi-da-mata	x				x	x								3
<i>Diospyros sericea</i> A.DC. <sup>1</sup>	Ebenaceae	Fruto-de-tucano	x	x				x								3
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Elaeocarpaceae	Guerruda	x	x												2
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	Pimenta-de-galinha-do-cerrado	x	x	x											3
<i>Alchornea cf. glandulosa</i> Endl. & Poeppig	Euphorbiaceae		x	x												2
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Farinha-seca-d'água		x												1
<i>Aparisthium cordatum</i> (Juss.) Bail.	Euphorbiaceae		x													1
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Cachimho-d'água-com-faixa	x	x	x											3
<i>Mabea pohliana</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Cachimho-d'água	x	x											x	3
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	Milho-torrado	x	x							x					3
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae	Leiteiro		x												1
<i>Sapium marmieri</i> Huber	Euphorbiaceae			x												1
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr	Fab.	Garapa	x	x							x					3
<i>Cassia grandis</i> L.f	Fab.		x	x												2
<i>Cassia leiandra</i> Benth	Fab.		x	x												2
<i>Copaifera duckei</i> Dwyer	Fab.				x						x					2
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fab.	Copaíba	x	x	x						x					4
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw. <sup>1</sup>	Fab.		x	x				x								3
<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	Fab.	Favela, Faveiro	x	x	x											3
<i>Erythrina mulungu</i> Vell.	Fab.	Mulungu	x	x												2
<i>Hymenaea courbaril</i> L <sup>1</sup>	Fab.	Jatobá-da-mata	x	x	x			x			x					5
<i>Hymenaea maranhensis</i> Lee & Langenh <sup>1</sup>	Fab.		x	x	x			x	x		x					6
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne <sup>1</sup>	Fab.	Jatobá-do-cerrado	x	x	x			x	x							5
<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.)	Fab.		x	x							x					4

## 5 Resultados

Espécie	Família Botânica	Nome popular	Arb.	Rec.	Med.	Mel.	Ali.	Art.	Cur.	Sil.	Tin.	Aro.	Cor.	Pai.	Lat.	Total
Koeppen	Caesalpinoideae															
<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	Fab. Caesalpinoideae		x	x						x						3
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.	Fab. Caesalpinoideae	Tatarema, Pau-bosta	x	x		x		x								4
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	Fab. Caesalpinoideae	Carvoeiro		x							x					2
<i>Senna multijuga</i> Rich. I. & B.	Fab. Caesalpinoideae		x	x												2
<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	Fab. Cercideae			x												1
<i>Abarema jupunba</i> (Wild.) Britton & Killip	Fab. Mimosoideae	Ingarana	x	x												2
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	Fab. Mimosoideae		x	x	x				x							4
<i>Albizia niopoides</i> (Choadat) Burr.	Fab. Mimosoideae	Angico-branco, Angico-amarelo		x		x										2
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan <sup>4</sup>	Fab. Mimosoideae	Angico-preto	x	x	x	x		x		x						6
<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pittier ex Barneby & Grimes	Fab. Mimosoideae							x								1
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fab. Mimosoideae	Tamboril-da-mata	x	x	x					x						4
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Fab. Mimosoideae	Tamborim-do-cerrado	x	x					x							3
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth	Fab. Mimosoideae	Tamboril-da-mata	x	x												2
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. <sup>1</sup>	Fab. Mimosoideae		x	x												2
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart. <sup>1</sup>	Fab. Mimosoideae	Ingá					x									1
<i>Inga edulis</i> Mart. <sup>1</sup>	Fab. Mimosoideae	Ingá					x									1
<i>Inga laurina</i> Willd. <sup>1</sup>	Fab. Mimosoideae	Ingá-4-folíolos	x	x			x									3
<i>Inga vera</i> Willd. <sup>1</sup>	Fab. Mimosoideae						x	x								2
<i>Parkia multijuga</i> Benth	Fab. Mimosoideae		x	x												2
<i>Parkia pendula</i> Benth	Fab. Mimosoideae		x	x						x						3
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Fab. Mimosoideae	Fava-de-bolota	x													1
<i>Plathymenea reticulata</i> Benth.	Fab. Mimosoideae	Vinhático	x	x	x					x	x					5
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & Grimes	Fab. Mimosoideae		x			x										2
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	Fab. Mimosoideae	Barbatimão			x								x			2
<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth	Fab. Mimosoideae	Barbatimão	x	x	x				x		x					5
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovl.	Fab. Papilionoideae	Para-tudo	x	x	x											3
<i>Andira cujabensis</i> Benth	Fab. Papilionoideae	Angelim, fruto-de-morcego			x	x										2
<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Fab. Papilionoideae	Angelim-da-mata	x	x												2
<i>Andira vermifuga</i> Mart ex Benth	Fab. Papilionoideae	Mata-barata	x	x												2
<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth. <sup>3</sup>	Fab. Papilionoideae				x					x						2
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	Fab. Papilionoideae	Sucupira-preta	x	x	x											3
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	Fab. Papilionoideae		x	x				x	x	x						5
<i>Dipteryx alata</i> Vogel <sup>1</sup>	Fab. Papilionoideae	Baru	x	x	x		x	x		x		x				7
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd. <sup>1</sup>	Fab. Papilionoideae		x	x	x		x	x		x		x				7
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth	Fab. Papilionoideae		x	x												2
<i>Luetzelburgia praecox</i> (Harms ex Kuntze) Harms	Fab. Papilionoideae	Pau-mocó	x							x						2
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Fab. Papilionoideae	Jacarandá	x							x						2
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Fab. Papilionoideae	Jacarandá	x	x						x						3



## GOVERNO DO TOCANTINS

Espécie	Família Botânica	Nome popular	Arb.	Rec.	Med.	Mel.	Ali.	Art.	Cur.	Sil.	Tin.	Aro.	Cor.	Pai.	Lat.	Total
<i>Machaerium hirtum</i> Raddi	Fab. Papilionoideae	Sete-capas-de-espiho	x	x						x						3
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Fab. Papilionoideae	Tento, Mulungu	x	x				x		x						4
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fab. Papilionoideae	Canzilheiro	x	x		x										3
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Fab. Papilionoideae	Sucupira-amarela, Sucupira-branca	x	x	x	x				x						5
<i>Swartzia cf. acutifolia</i> Vog.	Fab. Papilionoideae	Banha-de-galinha		x			x									2
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Fab. Papilionoideae	Amargoso	x		x				x							3
<i>Goupia glabra</i> Aublet	Goupiaceae	Cupiúba	x	x	x											3
<i>Sparantanthelium botocodorum</i> Mart.	Hernadiaceae		x	x		x										3
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) St.-Hil. <sup>1</sup>	Humiriaceae		x		x		x									3
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. <sup>1</sup>	Humiriaceae	Achuí	x	x			x			x	x					5
<i>Vantanea cf. parviflora</i> Lam.	Humiriaceae		x	x												2
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Icacinaceae	Casco-de-anta	x													1
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	Lacistemaceae		x	x			x									3
<i>Vitex polygama</i> Cham	Lamiaceae	Tarumã	x	x		x	x			x						5
<i>Aegiphila lhotzkiana</i> Cham	Lamiaceae			x		x										2
<i>Aniba desertorum</i> (Nees) Mez	Lauraceae		x													1
<i>Endlicheria sericea</i> Nees	Lauraceae		x													1
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez <sup>4</sup>	Lauraceae	Itaúba					x			x						2
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	Canelinha	x							x						2
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohrer <sup>4</sup>	Lauraceae	Loro	x	x												2
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	Lauraceae			x												1
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae	Jequitibá	x	x	x			x	x	x						6
<i>Cariniana rubra</i> Gardner ex Miers	Lecythidaceae	Cachimbeiro, Jequitibá	x	x	x			x	x	x						6
<i>Eschweilera coriacea</i> (A.DC.) Mori <sup>1</sup>	Lecythidaceae	Sapuçaia	x	x			x	x		x						5
<i>Gustavia augusta</i> L.	Lecythidaceae		x				x									2
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess. <sup>1</sup>	Lecythidaceae		x	x			x			x						4
<i>Antonia ovata</i> Pohl	Loganiaceae	Antonia	x	x	x	x										4
<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Loganiaceae	Falsa-quina			x		x						x			3
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil. <sup>4</sup>	Lythraceae	Pacari, Mangabeira	x	x	x						x					4
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Lythraceae	Cega-machado	x	x				x		x						4
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth <sup>1</sup>	Malpighiaceae	Murici-rosa	x	x	x	x	x					x				6
<i>Byrsonima crassifolia</i> H.B.K. <sup>1</sup>	Malpighiaceae	Murici-de-galinha		x	x		x									3
<i>Byrsonima orbigniana</i> A. Juss. <sup>1</sup>	Malpighiaceae	Murici-de-varzea, Canjiquinha		x	x		x									3
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. <sup>1</sup>	Malpighiaceae	Murici-ferrugem		x	x		x									3
<i>Byrsonima sericea</i> DC. <sup>1</sup>	Malpighiaceae	Murici-da-mata	x	x	x		x		x		x					6
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) L.C.Rich. ex A.Juss. <sup>1</sup>	Malpighiaceae	Muricizão	x	x	x	x	x		x		x	x				8
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	Malvaceae	Jangada	x	x												2
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Malvaceae	Jangada	x	x	x											3
<i>Ceiba pentandra</i> L.	Malvaceae	Sumaúma												x		1
<i>Ceiba pubiflora</i> (A.St.-Hill.) K.Schum.	Malvaceae	Barriguda-de-espinho	x	x										x		3
<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	Malvaceae		x	x				x								3
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	Malvaceae	Algodãozinho	x	x										x		3

## 5 Resultados

Espécie	Família Botânica	Nome popular	Arb.	Rec.	Med.	Mel.	Ali.	Art.	Cur.	Sil.	Tin.	Aro.	Cor.	Pai.	Lat.	Total
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <sup>1</sup>	Malvaceae	Mutamba	x	x	x		x									4
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Malvaceae	Açoita-cavalo	x	x	x	x		x		x						6
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	Malvaceae	Açoita-cavalo	x	x	x	x		x								5
<i>Mollia burchellii</i> Sprague	Malvaceae	Malvão	x							x						2
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	Malvaceae	Imbiruçu	x	x										x		3
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Malvaceae	Imbiruçu		x										x		2
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst <sup>1</sup>	Malvaceae			x			x	x								3
<i>Sterculia striata</i> St. Hill. Ex Turpin <sup>1</sup>	Malvaceae	Chichá		x			x	x								3
<i>Theobroma speciosa</i> Spreng <sup>1</sup>	Malvaceae	Cacaí	x	x			x			x						4
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana <sup>1</sup>	Melastomataceae	Fruto-de-anta	x			x	x									3
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Melastomataceae	Remela-de-galinha	x	x												2
<i>Miconia ferruginata</i> A.DC.	Melastomataceae	Remela-de-galinha	x	x												2
<i>Mouriri elliptica</i> Mart. <sup>1</sup>	Melastomataceae	Puça-croa		x			x									2
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn. <sup>1</sup>	Melastomataceae	Puça-da-mata	x				x									2
<i>Mouriri pusa</i> Gardner <sup>1</sup>	Melastomataceae	Puça-preto		x			x									2
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro	x	x	x			x		x						5
<i>Cedrella fissilis</i> Vell. <sup>4</sup>	Meliaceae	Cedro	x	x	x			x		x						5
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	Carrapeta	x	x	x					x						4
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Meliaceae	Marinheiro		x						x						2
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae			x												1
<i>Trichilia</i> cf. <i>clausseii</i> C.DC	Meliaceae							x			x					2
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul 1	Moraceae	Maria-murcha		x	x		x								x	4
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	Moraceae	Inharé			x										x	2
<i>Brosimum rubescens</i> Taub. <sup>1</sup>	Moraceae			x			x			x					x	4
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benth. <sup>1</sup>	Moraceae	Inharé	x	x			x									3
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Stand <sup>1</sup>	Moraceae	Moreira, Tatajuba		x	x											2
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanjow & W.Boer	Moraceae		x		x											2
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaud.	Moraceae		x		x											2
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Myristicaceae	Ucuúba	x	x	x											3
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb. <sup>3</sup>	Myristicaceae	Micuíba-do-brejo	x	x	x											3
<i>Virola urbaniana</i> Warburg.	Myristicaceae	Micuíba-do-brejo	x	x												2
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth)	Myrtaceae		x	x												2
<i>Campomanesia</i> cf. <i>velutina</i> (Cambess.) O. Berg	Myrtaceae	Murta		x												1
<i>Eugenia dysenterica</i> Mart. ex DC. <sup>1</sup>	Myrtaceae	Cagaita	x	x	x	x	x						x			6
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae		x	x												2
<i>Myrcia splendens</i> DC.	Myrtaceae		x	x												2
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl) DC.	Myrtaceae		x	x			x									3
<i>Siphoneugena densiflora</i> O. Berg <sup>4</sup>	Myrtaceae			x			x									2
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart ex Schimidt) Lund	Nyctaginaceae	Capa-rosa	x	x												2
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae	Capa-rosa		x	x					x						3
<i>Neea theifera</i> Oerst.	Nyctaginaceae		x	x												2
<i>Ouratea castaneifolia</i> (A. DC.) Engl.	Ochnaceae	Vassoura-de-bruxa	x	x												2
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill	Ochnaceae	Vassoura-de-bruxa	x	x	x											3
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl	Olacaceae	Acariquara			x						x					2



## GOVERNO DO TOCANTINS

Espécie	Família Botânica	Nome popular	Arb.	Rec.	Med.	Mel.	Ali.	Art.	Cur.	Sil.	Tin.	Aro.	Cor.	Pai.	Lat.	Total
<i>Priogymnanthus hasslerianus</i> (Chodat) P.S.Green	Oleaceae	Pau-de-vidro	x													1
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook. f.	Opiliaceae	Pau-marfim			x		x						x			3
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	Opiliaceae		x	x			x	x								4
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	Peraceae	Riba-saia	x	x												2
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Phyllantaceae	Urucurana	x	x												2
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	Phyllantaceae		x	x												2
<i>Richeria grandis</i> Vahl	Phyllantaceae	Santa-rita		x												1
<i>Sebastiania membranifolia</i> Müll.Arg.	Phyllantaceae		x	x												2
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Polygonaceae	Jaú		x		x										2
<i>Euplassa inaequalis</i> (Pohl) Engl.	Proteaceae	Carvalho	x	x												2
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	Carne-de-vaca				x		x								2
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Rhamnaceae	Birrô-da-mata		x	x											2
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. Ex DC. <sup>1</sup>	Rubiaceae	Marmelada-de-cachorro	x				x									2
<i>Alibertia macrophylla</i> K. Schum. <sup>1</sup>	Rubiaceae	Marmelada, Marmelada-preta	x				x									2
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K.Schum. <sup>1</sup>	Rubiaceae	Marmelada	x				x									2
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Mull. Arg.	Rubiaceae	Angélica-lisa	x	x												2
<i>Ferdinandusa elliptica</i> Pohl	Rubiaceae	Brinco d'água	x										x			2
<i>Ferdinandusa speciosa</i> Pohl	Rubiaceae	Pau-d'água	x	x												2
<i>Genipa americana</i> L. <sup>1</sup>	Rubiaceae	Jenipapo	x	x	x		x				x					5
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	Rubiaceae	Angélica-peluda	x	x												2
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Rubiaceae	Bate-caixa	x		x											2
<i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg	Rubiaceae		x	x			x									3
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Rubiaceae		x	x												2
<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyer	Rubiaceae	Jenipapo-bravo	x	x												2
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham & Schltdl) K. Schum.	Rubiaceae	Jenipapo-de-cavalo	x		x		x									3
<i>Metrodorea cf. nigra</i> A.St.-Hil.	Rutaceae		x	x												2
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	Mamica-de-porca	x	x	x											3
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae	Mamica-de-porca	x	x	x			x								4
<i>Casearia arborea</i> (L.C.Rich.) Urb.	Salicaceae	Nó-de-porco	x	x	x											3
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae						x									1
<i>Casearia rupestris</i> Eichler	Salicaceae	Pururuca	x	x			x									3
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	Folha-de-carne	x	x	x											3
<i>Cupania racemosa</i> Radlk	Sapindaceae			x												1
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	Sapindaceae	Camboatá	x	x	x	x			x							5
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Sapindaceae	Timbó, Tingui	x	x	x			x			x					5
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	Mataíba	x	x		x										3
<i>Talisia esculenta</i> (A.St.-Hil.) Radlk. <sup>1</sup>	Sapindaceae	Pitomba	x	x	x		x									4
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eich.) Engl.	Sapotaceae	Aguai	x	x							x					3
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae		x	x												2
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) Lam.	Sapotaceae		x	x			x				x					4
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	Sapotaceae	Uvinha									x					1
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk <sup>1</sup>	Sapotaceae		x	x			x									3
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni <sup>1</sup>	Sapotaceae	Taturuba		x			x									2

Espécie	Família Botânica	Nome popular	Arb.	Rec.	Med.	Mel.	Ali.	Art.	Cur.	Sil.	Tin.	Aro.	Cor.	Pai.	Lat.	Total
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma <sup>1</sup>	Sapotaceae						x									1
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. <sup>1</sup>	Sapotaceae	Curriola, Grão-de-galo	x	x			x									3
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. subsp. glaba T.D.Pennington <sup>1</sup>	Sapotaceae	Curriola	x	x			x									3
<i>Simarouba amara</i> Aubl	Simaroubaceae		x	x	x											3
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	Simaroubaceae	Mata-cachorro	x	x	x											3
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	Negra-mina		x												1
<i>Swietenia macrophylla</i> King <sup>3</sup>	Symplocaceae	Banha-de-galinha	x	x						x						3
<i>Symplocos rhamnifolia</i> A.DC.	Symplocaceae		x	x												2
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	Urticaceae	Embaúba	x	x	x	x	x									5
<i>Callisthene cf. minor</i> Mart.	Vochysiaceae		x	x				x								3
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Vochysiaceae	Jacaré, Capitão	x	x	x			x								4
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	Pau-terra-folha-larga	x	x			x	x			x					5
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	Pau-terra-liso	x	x				x								3
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	Pau-terra-folha-miúda	x	x				x	x							4
<i>Qualea wittrockii</i> Malme	Vochysiaceae	Canjerana-preta	x					x								2
<i>Salvertia convalariodora</i> A.St.-Hil.	Vochysiaceae	Folha-larga / Bananeira	x		x			x								3
<i>Vochysia divergens</i> Pohl	Vochysiaceae	Canjerana-branca	x	x	x	x		x								5
<i>Vochysia gardneri</i> Warm.	Vochysiaceae	Pau-qualada	x					x								2
<i>Vochysia guianensis</i> Aubl.	Vochysiaceae			x												1
<i>Vochysia haenkeana</i> (Spreng.) Mart.	Vochysiaceae	Escorrega-macaco	x	x				x								3
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	Vochysiaceae	Canjerana-do-brejo	x	x				x								3
<i>Vochysia rufa</i> (Spreng.) Mart.	Vochysiaceae	Pau-qualada, Bananeira doce	x	x				x								3
Total			231	239	110	52	87	64	19	67	19	6	12	5	8	919

Arb.= Arborização, Paisagismo e Ornamentação; Rec = Recuperação ambiental; Med. = Medicinal; Mel. = Melífera; Ali. = Alimentação; Art. = Artesanato; Cur = Curtume; Sil = Silvicultura; Tin. = tinturaria; Aro = Aromatizantes; Cor = Corticeira; Pai = Paina (Algodão); Lat. = Latex. Total 1 = Número total de usos não madeiros de cada espécie. Total 2 = Número de espécies que possuem determinado tipo de uso. As espécies estão ordenadas por ordem de família botânica e ao final é fornecido o total de espécies potenciais para cada tipo de utilidade não madeira. <sup>1</sup>Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (TOCANTINS, 1989); <sup>2</sup>espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins (TOCANTINS, 1999); <sup>3</sup> consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); <sup>4</sup> consta na Lista de Espécies Ameaçadas com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

## Quadro 2. Usos não madeiros das espécies registradas nas fitofisionomias da Faixa Norte do Tocantins.



### 5.3.1 Arborização, paisagismo e ornamentação

Das áreas de cerrado *lato sensu* das bacias da Faixa Norte, pode-se utilizar para arborização, paisagismo e ornamentação de centros urbanos e rurais, a exuberante floração de *Peterodon emarginatus* (Sucupira-amarela), com florada rosa; *Bowdichia virgilioides* (Sucupira-preta), de florada roxa; *Salvertia convallariaeodora* (Folha-larga); *Kielmeyera lathophytum* (Pau-santo) e *Eugenia dysenterica* (Cagaita), com floradas brancas; *Qualea grandiflora* (Pau-terra-folha-larga) e *Vochysia haenkiana* (Escorrega-macaco), com florada amarela; *Mabea fistulifera* (Cachinho-d'água), que apresenta longos cachos com flores avermelhadas, entre outras. Apresenta realce na paisagem o tronco amarelado e liso de *Vochysia haenkiana* (Escorrega-macaco), o tronco avermelhado de *Vochysia gardineri* (Pau-qualada). Os troncos corticeiros de *Agonadra brasiliensis* (Pau-marfim), *Terminalia fagifolia* (Orelha-de-cachorro, Camaçari), *Dalbergia miscolobium* (Jacarandá-do-cerado), *Kielmeyera coriacea* (Pau-santo) e *Kielmeyera lathrophyttum* (Santo-antônio) e o de outras espécies com adaptação à passagem do fogo, que apresentam beleza singular, tornando-se atrativas para o paisagismo. Outros detalhes de diversas espécies podem ser aproveitados para o paisagismo e arborização, como a sombra proporcionada pela ampla copa de *Parkia platycephalla* (Fava-de-bolota), que é considerada árvore símbolo do Tocantins (TOCANTINS, 1989), e também da exuberante *Platonia insignis* (Bacuri), que é endêmica dos estados do Pará, Piauí, Mato Grosso, Maranhão e Tocantins.

Nas áreas de floresta estacional e das formações ribeirinhas da Faixa Norte, destaca-se a exuberante floração das espécies de *Tabebuia serratifolia* (Ipê-amarelo), *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo) e *Tabebuia roseo-alba* (Ipê-branco) de cores roxa, amarela e branca, respectivamente; *Erythrina spp.* (Mulungu), de florada laranja ou avermelhada; *Jacaranda brasiliana* (Caroba), com florada roxa. Das áreas de ecótono floresta estacional/ombrófila, sobressai a florada amarelada de *Martiodendron mediteraneum* (Jatoba-de-arara). Próximo a nascentes e cursos d'água, destacam-se a exuberante floração de *Caririana rubra* (Jequitibá), com cacho de inflorescência avermelhada, e de *Cochospermum orinocensis* (Patoté), com robustas flores amarelas. Outras espécies de fenologia perenifólia ou semidecidual, como *Copaifera langsdorffii* (Copaíba), *Apuleira leiocarpa* (Garapiá), *Apeiba tiburubou* (Jangada), *Tapirira guianensis* (Pombeiro), *Inga edulis* (Ingá), *Ormosia arborea* (Tento), *Abarema jupunba* (Ingarana) e *Mollia burchelli* (Malvão), possuem copas amplas que proporcionam sombra durante todo o ano, e por isso podem ser utilizadas em praças públicas e estacionamentos. Outras espécies apresentam potencial paisagístico, seja pelo grande porte ou pelo tipo de tronco com aspectos singulares: *Anadenanthera colubrina* (Angico), *Cavanillesia arborea* (Barriguda-lisa), *Ceiba pubiflora* (Barriguda-de-espinho), *Erythrina mulungu* (Mulungu), *Psidium sartorianum* (Araçá-da-mata-seca), *Aspidosperma discolor* (Canela-de-velho), *Cedrella fissilis* (Cedro), *Genipa americana* (Jenipapo), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves) e *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira).

Em locais onde o lençol freático está próximo à superfície do solo, como baixadas inundáveis ou nascentes, pode-se aproveitar o potencial paisagístico de *Qualea witrockii* (Canjerana-preta) e *Qualea ingens* (Canjerana-norata), que atingem grande porte, possuem troncos com aspectos singulares e floradas exuberantes, em especial, a Canjerana-norata, que exibe flores azuis. Ainda em locais periodicamente encharcados, podem ser utilizadas as espécies *Ferdinandusa speciosa* (Pau-d'água), com exuberante florada vermelha; *Richeria grandis*

(Santa-maria), que possui tronco com fissuras longitudinais; *Vochysia pyramidalis* (Canjerana-branca) e *Callophylum brasiliense* (Landim). As duas últimas espécies, apesar de ocorrerem naturalmente em terrenos úmidos, apresentam crescimento satisfatório em ambientes secos, quando utilizada na arborização de cidades, como verificado na cidade de Brasília.

Ressalta-se que a utilização de espécies nativas em conjunto com outras exóticas, em centros urbanos e rurais, contribui na tentativa de formação de trampolins ecológicos (*stepping stones*) para conservação genética de espécies, facilitando a formação de corredores ecológicos em áreas antropizadas (FELFILI; FAGG; PINTO, 2005). A seleção de espécies remanescentes da vegetação nativa para paisagismo, em locais estratégicos nos centros urbanos e rurais, pode gerar economia de recursos e ganho de tempo no processo de arborização e paisagismo. Caso a revegetação para arborização seja necessária, as prefeituras devem estabelecer metas para produção de mudas nativas por meio da seleção de matrizes, coletas de sementes, produção das mudas em viveiro e plantio em campo.

### 5.3.2 Recuperação de áreas degradadas

Nas áreas de cerrado *lato sensu* da Faixa Norte, são encontradas várias espécies com potencial de uso na recuperação ambiental de áreas degradadas. Entre elas, destacam-se espécies com frutos e estruturas associadas (arilo) avidamente consumidas pela avifauna, pequenos mamíferos e insetos. Entre elas, ocorrem: *Curatella americana* (Lixeira), *Erythoxylum suberosum* (Pimenta-de-galinha), *Copaifera langsdorffi* (Copaíba, Pau-d'óleo), *Protium heptaphyllum* (Amescla-branca), *Hirtella gracilipes* (Bosta-de-cabra), *Maprounea guianensis* (Milho-torrado), *Guapira* spp. (Maria-mole), *Miconia ferruginata* (Pixirica), *Casearia sylvestris* (Folha-de-carna), entre outras. Outras espécies apresentam potencial para atrair mamíferos de médio e grande porte, como *Anacardium occidentale* (Caju), *Couepia grandiflora* (Oiti-do-cerrado), *Platonia insignis* (Bacuri), *Hymenaea stigonocarpa* (Jatobá-do-cerrado), *Dypteryx alata* (Baru), *Dimorphandra gardineriana* (Faveiro, Favela), *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Pouteria ramiflora* (Curriola), *Hancornia speciosa* (Mangaba) e *Solanum lycocarpum* (Lobeira), cujo nome popular refere-se à especial atração de *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará), o maior mamífero canídeo nativo da América do Sul, ao fruto da espécie. Outras espécies possuem sementes com boa germinação em ambientes naturais alterados (áreas degradadas), com destaque para aquelas com síndrome de dispersão anemocórica (dispersas pelo vento), como: *Martiodendron mediterraneum* (Jatobá-de-arara), *Himathantus obovatus* (Tiborninha), *Tabebuia* spp. (ipês), *Kielmeyera* spp. (Pau-santo), *Terminalia* spp. (Garroteiro e Camaçari), *Sclerolobium* spp. (Cachamorra e Tatarema), *Plathymenea reticulata* (Candeia), *Luetzelburgia Luehea* spp. (Açoita-cavalo), *Qualea* spp. (Pau-terra), *Aspidosperma* spp. (Guatambu e Peroba), entre outras.

Nas áreas de floresta estacional, floresta ombrófila ombrófila, ecótonos e formações ribeirinhas da Faixa Norte, encontram-se espécies com frutos, sementes e estruturas associadas que são consumidos pela avifauna, pequenos mamíferos e insetos. Entre elas, aparecem: *Dialium guianensis* (Jutaí), *Pouteria caimito* (Curriola), *Sacoglottis guianensis* (Achui), *Humira balsamifera* (Humira), *Copaifera langsdorffi* (Copaíba, Pau-d'óleo), *Protium heptaphyllum* (Amescla-branca), *Hirtella gracilipes* (Bosta-de-cabra), *Rhamnidium elaeocarpum* (Birro-da-mata), *Campomanesia velutina* (Murta), *Inga* spp. (Ingás), *Tapirira guianensis* (Pau-pombo) e *Zanthoxylum* spp. (Mamica-de-porca).



Apresentam potencial para atrair mamíferos de médio e grande porte as espécies: *Theobroma speciosa* (Cacauí), *Jacaratia spinosa* (Mamãozinho, Jaracatiá), *Talisia sculenta* (Pitomba), *Pouteria gardineri* (Taturuba), *Brosimum rubescens* (Falso-pau-brasil), *Hymenaea* spp. (Jatobá-da-mata), *Enterolobium contortisiliquum* (Tamboril), *Vitex polygama* (Tarumã), *Salacia elliptica* (Bacupari), *Sterculia striata* (Chichá), *Guazuma ulmifolia* (Mutamba), *Duguetia marcgraviana* (Ata-brava), *Cordia sellowiana* (Freijó), *Salacia elliptica* (Bacupari), *Spondias mombin* (Cajá), *Vitex polygama* (Tarumã), *Eschweilera coriacea* (Sapucaia), *Lecythis pisonis* (Sapucaia), *Genipa americana* (Jenipapo), *Coussarea hydrangeifolia* (Angélica-lisa), *Pouteria torta* (Guapeva), *Callophylum brasiliense* (Landim), *Buchenavia tomentosa* (Mirindiba), *Mouriri glazioviana* (Puçá), *Brosimum lactescens* (Inharê), entre outras, que também exibem potencial de uso em plantios compensatórios e de recuperação ambiental.

Algumas espécies possuem sementes com boa germinação, crescimento rápido e baixas taxas de mortalidade em ambientes naturais alterados (áreas degradadas) e viveiros florestais, com destaque para aquelas com síndrome de dispersão anemocórica, como: *Aspidosperma carapanauna* (Carapanauba), *Swietenia macrophylla* (Mogno), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Tabebuia* spp. (ipês), *Cordia* spp. (Freijó), *Aspidosperma* spp. (Guatambu e Peroba), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Terminalia* spp. (Garroteiro), *Luehea* spp. (Açoita-cavalo), *Ceiba pubiflora* (Barriguda-de-espinho), *Triplaris gardineriana* (Pau-jaú), *Machaerium hirtum* (Sete-capas-de-espinho), *Physocalymma scaberrimum* (Cegamachado), *Platypodium elegans* (Canzilheiro), *Martiodendron mediterraneum* (Jatobá-de-arara). Das espécies citadas com dispersão anemocórica, as quatro primeiras possuem madeira de excelente qualidade, que são bastante valorizadas no mercado madeireiro e de ampla utilização no meio rural, e por isso podem agregar valor aos plantios de recuperação ambiental da Faixa Norte do Tocantins.

### 5.3.3 Alimentício

Foi encontrado potencial alimentício para 87 espécies registradas nas formações vegetais da Faixa Norte. Todas se enquadram no Artigo 112 da Constituição do Tocantins (TOCANTINS, 1989), que “obriga a preservação de áreas de vegetação natural com produção de frutos nativos indispensáveis à sobrevivência da fauna e das populações que deles se utilizam”. Entre as espécies de cerrado *lato sensu*, com elevado potencial alimentício e que são utilizadas pela população local merecem destaque *Caryocar coriaceum* (Pequi) e *Platonia insignis* (Bacuri), que são comercializadas em mercados, feiras livres e na beira de algumas rodovias da Faixa Norte do estado do Tocantins. Outras espécies bastante utilizadas pela população local são: *Hancornia speciosa* (Mangaba), *Anacardium occidentale* (Caju), *Dipteryx alata* (Baru), *Pouteria ramiflora* (Grão-de-galo), *Mouriri pusa* (Puçá-preto), *Mouriri elliptica* (Puçá-croa), *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Byrsonima crassifolia* (Murici-de-galinha), *Byrsonima verbascifolia* (Murucizão), *Byrsonima coccolobifolia* (Murici-rosa), *Annona coriacea* (Bruto) e *Annona crassiflora* (Araticum).

Além dessas, espécies de cerrado *stricto sensu*, como *Brosimum gaudichaudii* (Mamacadela), *Psidium myrsinoides* (Araçá-liso), *Alibertia edulis* (Marmelada), *Salacia crassifolia* (Bacupari), *Buchenavia tomentosa* (Mirindiba), *Diospyros coccolobifolia* (Olho-de-boi), *Diospyros sericea* (Fruto-de-tucano), *Hymenaea stigonocarpa* (Jatobá), *Pouteria torta*

(Curriola), *Solanum lycocarpum* (Lobeira), são utilizadas em menor escala por populações tradicionais. O fruto da espécie *Xylopia aromatica* (Pimenta-de-macaco) é utilizado como tempero na culinária das comunidades tradicionais do Planalto Central.

Das frutíferas com maior potencial de uso de subsistência e econômico, ressalta-se as amplas ocorrências nas áreas de cerrado *stricto sensu* de: *Caryocar coriaceum* (Pequi), com 10 a 79 ind.ha<sup>-1</sup>; *Pouteria ramiflora* (Grão-de-galo), com 5 a 66 ind.ha<sup>-1</sup>; *Byrsonima coccolobifolia* (Murici-rosa), com 8 a 45 ind.ha<sup>-1</sup>; *Mouriri pusa* (Puçá-preto), com densidade variando de 4 a 10 ind.ha<sup>-1</sup>. Outras espécies ocorreram em menor número nas bacias, como: *Anacardium occidentale* (Caju), com densidade de 1 a 38 ind.ha<sup>-1</sup>; *Annona coriacea* (Bruto), com 1 a 6 ind.ha<sup>-1</sup>; *Hancornia speciosa* (Mangaba), com 1 a 2 ind.ha<sup>-1</sup>; *Dipteryx alata* (Baru), com 1 a 2 ind.ha<sup>-1</sup>; *Mouriri elliptica*, com densidade de 8 a 10 ind.ha<sup>-1</sup>; *Platonia insignis* (Bacuri), com densidade entre 2 e 5 ind.ha<sup>-1</sup>; *Eugenia dysenterica* (Cagaita), com 14 ind.ha<sup>-1</sup>; *Byrsonima verbascifolia* (Muricizão), com 1 ind.ha<sup>-1</sup>.

Essas são estimativas de densidade tomadas das atividades de campo de inventário florestal e levantamento rápido da faixa norte, cujo objetivo foi cobrir ao máximo as áreas em bom estado de conservação de cerrado *stricto sensu* das bacias. Entretanto, sabe-se que existem sítios de coletas monitoradas pelas comunidades tradicionais, que constituem verdadeiros pomares naturais de frutas nativas na região do Bioma Cerrado, nos quais a densidade de indivíduos por hectare pode ser muito superior aos valores citados. Nesse caso, enquadram-se as áreas de transição entre cerrado *lato sensu* e floresta estacional, associadas a solos de elevada fertilidade, em que sobressai a espécie *Dipteryx alata* (Baru). Essa espécie geralmente é mantida em pastagens, por fornecer sombra e alimento ao gado, assim como as grandes árvores de *Caryocar coriaceum* (Pequi), condição que facilita a coleta de suas sementes pelas comunidades tradicionais. Nas áreas de cerrado *stricto sensu*, próximo às matas de galeria e de encosta, aumenta a densidade natural de *Platonia insignis* (Bacuri), e são realizadas coletas em larga escala pelas comunidades da Faixa Norte. Estima-se que, em ano de boa produção, um indivíduo de grande porte de *Platonia insignis* chegue a produzir 500 frutos (AVILA, 2006).

Nos ambientes de floresta estacional, floresta ombrófila e das formações riberinhas, têm-se ainda outras espécies frutíferas com potencial uso na economia do estado, como, por exemplo, *Theobroma speciosa* (Cacaú), *Spondias mombin* (Cajá), *Genipa americana* (Jenipapo), *Talisia esculenta* (Pitomba), *Pouteria torta* (Guapeva), *Salacia elliptica* (Bacupari), *Annona montana* (Ata), *Buchenavia tomentosa* (Mirindiba), *Brosimum rubescens* (Pau-brasil), *Inga edulis* (Ingá), *Hymenaea stilbocarpa* (Jatobá-da-mata), *Guazuma ulmifolia* (Mutamba), *Sterculia striata* (Chichá) e *Swartzia* spp. (Banha-de-galinha), que podem ser consumidas *in natura* ou como sorvetes, geleias e doces.

Além das espécies arbóreas, nas áreas de floresta, foram registradas diversas palmeiras produtoras de frutos, como, por exemplo, *Euterpe oleraceae* (Açai), *Attalea speciosa* (Babaçú), *Attalea maripa* (Inajá), *Acrocomia aculeata* (Macaúba), *Mauritia flexuosa* (Buriti), *Oenocarpus distichus* (Bacaba), *Astrocaryum vulgare* (Tucum) e *Syagrus flexuosa* (Cocobabão). Vale destacar a elevada proliferação de *Attalea speciosa* (Babaçú) e *Attalea maripa* (Inajá) em áreas dematadas de floresta por toda a parte oeste da Faixa Norte, em que é elevado o potencial de utilização dos palmitos e frutos dessas espécies. As estimativas de



densidade de *Attalea speciosa* (Babaçu), nas áreas de pastagem da Faixa Norte, variaram entre 135 e 150 indivíduos com mais de 5 cm de diâmetro por hectare.

Portanto, nota-se o elevado potencial das áreas de cerrado *lato sensu* e florestas da Faixa Norte para produção de frutos, que podem ser comercializados e revertidos em renda adicional para a população local, proprietários rurais, comerciantes e empresários, valorizando áreas de “cerrado e florestas em pé”. Para tanto, são necessárias políticas públicas que insiram a atividade extrativista de modo competitivo na economia rural, como a garantia de preço mínimo, seguro de perda de colheita, popularização dos produtos do Cerrado em merendas escolares, hospitais, prisões, coquetéis comemorativos e outros. Entretanto, para garantir a perpetuação das espécies-alvo em seus ambientes naturais, são necessários programas de treinamento que habilitem os coletores a respeitar a capacidade de resiliência das espécies, como, por exemplo, deixar ao menos 30% dos frutos produzidos por cada árvore durante a coleta, evitar danificações nos galhos e troncos, e estimular a produção e plantio de mudas das espécies coletadas nos sítios de coleta, centros urbanos, quintais domésticos ou áreas degradadas (FELFILI *et al.*, 2004). Mesmo em propriedades rurais produtivas, sugere-se a implantação de sistemas silvopastoris usando as espécies nativas do Cerrado com potencial alimentício ou madeireiro, dentro das pastagens, como fonte de renda adicional e diversificada para o produtor rural.

#### 5.3.4 Medicinal

Registraram-se 110 espécies com potencial uso na medicina popular ou na indústria farmacológica. Nas áreas de cerrado *stricto sensu* da Faixa Norte, destacam-se algumas espécies que possuem partes vegetativas (casca, raiz, folha, etc.) ou reprodutivas (flores, frutos e sementes) com demanda, por indústrias farmacêuticas, e valor econômico atribuídos, tal como *Dimorphandra gardineriana* (Favela, Faveiro), que possui frutos ricos em flavonoíde (rutina), usado no tratamento de varizes e outros problemas vasculares, que também é considerada abortiva por causar contrações uterinas, principalmente no gado (SILVA JÚNIOR, 2005). Essa espécie ocorre nas áreas de cerrado *lato sensu* com densidades que variam entre 1 a 20 ind.ha<sup>-1</sup> em todas bacias, condição que indica seu elevado potencial de extração nas áreas de cerrado da Faixa Norte. Nos estados de Minas Gerais, Goiás e Maranhão, essa espécie é coletada, muitas vezes sem critérios sustentáveis, por comunidades tradicionais, com venda garantida para laboratórios farmacêuticos, como a Merck (FELFILI *et al.*, 2004). Em função da maior concentração do princípio ativo dos frutos verdes, o comprador recomenda a coleta do fruto nesse estágio de maturação, o que leva muitas vezes à perda de potencial de regeneração da espécie em locais de elevada extração, como no Norte de Minas Gerais, nas proximidades do Parque Nacional Grande Sertão Veredas.

A entrecasca das espécies do gênero *Stryphnodendron* spp. (Barbatimão - *S. adstringens*; *S. coreaceum*; *S. obovatum*), que ocorrem nas áreas de cerrado *lato sensu* da Faixa Norte, apresentam tanino com elevado potencial de cicatrização de ferimentos e infecções de útero. Por isso, é amplamente utilizada tanto em centros urbanos e zonas rurais, como por indústrias farmacêuticas (BORGES-FILHO; FELFILI, 2003). A extração da entrecasca de forma incorreta, por meio do anelamento do tronco, pode resultar na morte do indivíduo extraído e,

por consequência, no declínio das populações da espécie em ambientes naturais. Essa espécie esteve entre as seis de maior comercialização no Bioma Cerrado (IBGE, 1999), com produtividade de 49 toneladas por ano, equivalente ao valor de R\$ 19.000 entre os anos de 1994 e 1997.

O fruto de *Pterodon emarginatus* (Sucupira-amarela) apresenta óleo com elevado potencial de cura para inflamações na garganta e coluna, sendo indicado para reumatismo e hérnia de disco. Os produtos das duas espécies são amplamente comercializados tanto em feiras populares do Brasil Central como por indústrias farmacêuticas, principalmente a primeira espécie. Outra espécie com potencial farmacêutico é a *Lafoensia pacari* (Mangabeira-brava, Pacari), que há séculos é utilizada por índios como cicatrizante e para dores estomacais, em especial no tratamento de úlceras e gastrite. Sua comercialização é feita em feiras livres de toda a região Centro-Oeste do Brasil.

Duas outras espécies típicas do cerrado *stricto sensu*, que estão presentes nas amostras da Faixa Norte, têm apresentado grande demanda na indústria farmacêutica, em função de suas propriedades medicinais: *Brosimum gaudichaudii* (Mama-cadela ou Maria-murcha) e *Solanum lycocarpum* (Lobeira). *Brosimum gaudichaudii* é indicada para combater doenças cutâneas, como vitiligo e úlceras. Nessa planta, encontram-se as furanocumarinas, principalmente psoraleno e bergapteno, que são princípios ativos com capacidade fotossensibilizante responsáveis pelo efeito da repigmentação. O produto farmacêutico elaborado a partir da porção inferior do caule e das raízes é comercializado com o nome Viticromin® (LEÃO *et al.*, 2005). Já o amido obtido dos frutos de *Solanum lycocarpum* tem sido aprovado no controle da diabetes de pacientes hiperglicêmicos que relatam redução da glicemia quando o consomem como parte da dieta (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

Certamente existem inúmeras outras espécies do cerrado *stricto sensu* que possuem princípios ativos com potencial de cura ou combate a outras doenças. No entanto, são necessários estudos científicos, no ramo da farmacologia, que comprovem os efeitos fitoterápicos de espécies utilizadas na medicina popular (SANO *et al.*, 1998). Quanto à comercialização desses produtos fitoterápicos, sabe-se que certamente a contribuição à economia nacional é muito maior, pois muitas espécies utilizadas, em escala regional ou local, infelizmente não são computadas nas estatísticas oficiais do IBGE. É importante ressaltar que a maior parte das espécies nativas do Cerrado com potencial medicinal apresenta forma de vida herbáceo-arbustiva que não foi registrada nesse estudo.

Entre as espécies registradas como medicinais nas áreas de floresta estacional da Faixa Norte, vale mencionar a utilização de *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira) na medicina popular para combater doenças respiratórias e urinárias, hemorragias, diarreia, inflamação de garganta, gastrite, úlceras e alergias. Usa-se a entrecasca, folhas e raízes na medicina popular com efeito anti-inflamatório, cicatrizante, adstringente, antiulcerogênico e anti-histamínico (IBGE, 2002). A utilização de remédios à base de *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira) não está restrita à medicina popular, tendo em vista a série de produtos farmacêuticos em que seus princípios ativos estão inclusos, como sabonetes, xampus e cremes (MORAIS *et al.*, 2005). Estudos com os extratos dos brotos e renovos do caule de *M. urundeuva* permitiu comprovar a existência de chalconas diméricas anti-inflamatórias



(VIANA *et al.*, 2003; BANDEIRA *et al.*, 1994) e taninos com ação analgésica e anti-inflamatória (VIANA *et al.*, 1997).

A casca da espécie *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo) tem reputação na medicina popular desde os tempos pré-colombianos, sendo utilizada contra diabetes, artrite, reumatismo, sífilis, câncer e uma série de outras doenças (IBGE, 2002). Sua efetividade contra o câncer tem sido atribuída à presença de lapachol, um composto químico com diversas propriedades farmacológicas com eficaz ação contra tumores malignos (SOUZA NEILA *et al.*, 2009). Outras partes dessa planta como cerne, folhas e entre casca, sob a forma de chá e infusão são utilizados popularmente devido suas propriedades adstringentes, hipertensoras, anti-hemorrágicas, anti-inflamatórias e antigástricas, principalmente no combate de escabiose (sarna), úlceras sífilicas, doenças sexualmente transmissíveis e anemia. A alta representatividade da espécie, nas florestas estacionais, indica o elevado potencial de extração para fins medicinais sob regime de manejo florestal sustentável de produtos não madeireiros.

Outra espécie com alta representatividade e importância nas florestas estacionais da Faixa Norte, *Anadenanthera colubrina* (Angico), apresenta uma série de propriedades medicinais descritas na medicina popular e farmacêutica. Sua entrecasca e goma, utilizados na forma de xarope e chá, apresentam propriedades depurativas e hemostática aplicadas no combate à gonorreia, leucorreia, tosse, bronquite, coqueluche e problemas respiratórios. O remédio denominado “sanativo”, que é revendido em farmácias como antisséptico, tem como base o tanino retirado de sua entrecasca. A espécie *Aspidosperma pyriformium* (Peroba-rosa) é conhecida por apresentar uma grande variedade de alcalóides indólicos, como a aspidospermina e ramiflorina, presentes na entrecasca, que é utilizada popularmente para curar casos de malária (IBGE, 2002; ARAÚJO JÚNIOR *et al.*, 2007). Araújo Júnior *et al.* (2007) comprovou a presença de princípios ativos na casca de *Aspidosperma pyriformium*, que efetivamente podem combater a malária.

O óleo extraído do tronco de *Copaifera langsdorffii* (Copaíba) é utilizado como cicatrizante e anti-inflamatório e a seiva de *Hymenaea stilbocarpa* (Jatobá) como tônico e expectorante. Ambos são amplamente utilizados na medicina popular para tratamentos de bronquite, asma, deficiência pulmonar, laringite, dores de estômago e de cabeça, tuberculose, afecções pulmonares, gripes, resfriados e tosses. A produção comercial de *Copaifera langsdorffii*, no Brasil, foi estimada em 729 toneladas, resultando num montante de R\$ 1.369.000,00 entre os anos de 1994 e 1997 (IBGE, 1999). Para extrair o óleo, é necessário um furo no tronco, que deve ser feito com um trado específico. Infelizmente, ainda hoje, a extração é feita de forma predatória, por meio da abertura de grandes orifícios no caule com machado, que envolve a perda de muito óleo, podendo matar a planta ou mesmo facilitar a ocorrência de patógenos. Técnicas mais sofisticadas para extração desses produtos, como a utilização de trados específicos, devem ser recomendados aos extratores visando um manejo adequado das espécies nas florestas estacionais da Faixa Norte.

Das áreas de ecótono floresta estacional/ombrófila, destaca-se o potencial medicinal da xantiletina obtida em elevada concentração nos extrativos do cerne de *Brosimum rubescens* (Pau-brasil, Pau-rainha, Muirapiranga). A xantiletina é uma piranocumarina reportada pela

atividade antiplaquetária (TENG *et al.*, 1992) e anticancerígena (GLJNATILAU; KINGSTON, 1994). Apresenta potencial herbicida (ANAYA *et al.*, 2005) e mostrou inibição a fungos simbióticos de formiga cortadeira (GODOY *et al.*, 2005). O interesse nessa cumarina é também para uso como intermediário na síntese de compostos biologicamente ativos, como relatado por Magiatis *et al.* (1998), que, na busca de drogas antitumorais em produtos naturais, sintetizaram derivados potentes contra linhagens de células leucêmicas (L-1210). Os derivados de xantiletina obtidos por Kim *et al.* (2001) têm recebido considerável atenção devido suas propriedades citotóxicas e analgésicas, além de ativos contra a bactéria *Helicobacter pylori*, causadora de úlceras. O interessante é que a xantiletina, assim como outros compostos químicos, pode ser extraída de resíduos da atividade madeireira, possibilitando o aproveitamento múltiplo dessa espécie.

Entre as espécies de maior destaque em densidade nas formações ribeirinhas da Faixa Norte, tem-se *Calophyllum brasiliense* (Landim), cuja casca, látex e folhas na forma de chá ou banho de assento apresentam, na medicina popular, propriedade antivesicante, energizante, antirreumático, antisséptico e anti-inflamatório, com indicação própria no combate a diabetes, tumores, úlceras crônicas, varizes e hemorróidas. O exsudado do tronco de *Brosimum lactescens* (Inharé) é utilizado, na medicina popular, como depurativo sanguíneo e no tratamento de doenças cutâneas, como psoríase e vitiligo. A resina do tronco de *Caraipa densiflora* (Camaçari), sob a forma de decoção, é utilizada no tratamento de dermatoses, herpes e sarnas. A casca de *Cariniana rubra*, na medicina popular, é indicada para tratar leucorreia, afecções da boca, amigdalite, faringite e ulcerações na pele. O chá da raiz de *Enterolobium contortisiliquum* é indicado para reumatismo. As amplas utilizações do exsudado extraído do tronco de *Virola surinensis*, na indústria de cosméticos e para combater reumatismos e inflamações, a tornou oficialmente ameaçada de extinção no Brasil (MMA, 2008).

### 5.3.5 Silvicultura

Apresentam potencial para silvicultura 59 espécies registradas nas formações vegetais da Faixa Norte, seja pela madeira de boa qualidade, pela produção de resina, latex ou frutos e sementes utilizadas comercialmente. Para madeira, são selecionadas espécies de cerne de elevada resistência e durabilidade natural, com utilização indicada para para fins nobres na construção civil, serraria, movelaria, produção de instrumentos musicais, esculturas e outros objetos de luxo. As madeiras das espécies mais valorizadas pertencem aos gêneros *Tabebuia* spp. (Ipês, Pau-d'arco), *Machaerium* spp. (Jacarandá) e *Cedrella* spp. (Cedro). Suas madeiras são categorizadas como “especiais” pela Instrução Normativa Nº 003/2008, de 20 de fevereiro de 2008, que regulamenta o preço em R\$ 127,77 por metro cúbico da madeira em pé, em áreas de floresta nativa do estado do Pará (PARÁ, 2008). Já as espécies *Cordia trichotoma* (Freijó), *Dipteryx alata* (Baru) e *Dipteryx odorata* (Cumaru) enquadram-se na categoria de madeiras “nobres”, conforme a mesma Instrução Normativa, com valor do metro cúbico da madeira em pé fixado em R\$ 95,83. As madeiras das espécies *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Apuleia leiocarpa* (Garapiá), *Bowdichia virgilioides* (Sucupira-preta), *Micropholis venulosa* (Uvinha), *Hymenaea martiana* (Jatobá) e *Hymenaea stilbocarpa* (Jatobá) são classificadas como “vermelhas” e o preço estabelecido do metro cúbico da árvore em pé é de R\$ 63,88.



Dessas espécies, enquandram-se no Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins, *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo), *Tabebuia serratifolia* (Ipê-amarelo, Pau-d'arco), *Tabebuia roseo-alba* (Ipê-branco), *Tabebuia chrysotricha* (Ipê-amarelo), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira) e *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), que legalmente só podem ser manejadas com autorização do Naturatins em ambientes naturais do estado do Tocantins. Infelizmente, o que se vê na realidade é o desmatamento desenfreado em ambientes naturais em que existem tais espécies, sem nenhuma forma de manejo florestal. A retirada das madeiras de tais espécies é tratada como desmatamento, por meio de "Projetos de Exploração Florestal" que visam a substituição das florestas por atividades agropecuárias.

Nas áreas de ecótono entre floresta estacional/ombrófila, destaca-se o potencial uso da espécie *Brosimum rubescens* (Pau-brasil), cuja madeira classificada como mista é indicada para móveis de luxo, vigamentos, escadas, tacos de assoalho, instrumentos musicais, faqueados decorativos, objetos de adorno, entre outros. O cerne dessa madeira possui densidade alta ( $0,90 \text{ g/cm}^3$ ) e apresenta coloração vermelho-brilhante (NASCIMENTO, 2000; SILVA, 2002). Seus resíduos da serraria podem ser utilizados para produção de artefatos e na farmacologia.

Das áreas de floresta ombrófila, destaca-se o elevado potencial de *Swietenia macrophylla* (Mogno) para silvicultura. Sua madeira é caracterizada pela alta resistência ao ataque de fungos, embora pouco durável em condições de umidade, e pela boa trabalhabilidade com indicações para mobiliário de luxo, decoração interna, rodapés, molduras, assoalhos, instrumentos musicais, entre outros fins nobres que justificam o elevado valor de US\$ 1.500,00 pelo metro cúbico de sua madeira serrada. Dessa maneira, a espécie sofreu drástica redução na Amazônia brasileira, entre os anos de 1980 e 1992, quando sua exportação chegou a ser de 899.105,52 toneladas. Por essa razão, mereceu legislação específica, a fim de controlar a exploração que está prevista no Decreto-Lei nº 4.593, de 13/2/2003, além de ser considerada ameaçada de extinção no Brasil (MMA, 2008). Os plantios comerciais da espécie apresentam incremento volumétrico médio igual a  $8,395 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$ . A principal limitação do plantio, em monocultivo, na Amazônia, deve-se ao ataque da broca dos ponteiros, causada pela *Hypsipilla grandella*. Há recomendação de plantio de mogno em sistema agroflorestais, ou em plantio misto de enriquecimento de capoeiras, em quantidade máxima de 60 mudas por hectare, cujos resultados indicam rotação de 12 anos para a produção de compensados e de 20 anos para serraria, quando as árvores já atingiram 45 cm de diâmetro e 30 m de altura (AVILA, 2006).

Para a espécie *Jacaranda copaia* (Para-pará, existem registros, desde a década de 1960, de plantios industriais visando a fabricação de papel e celulose, bem como chapas, em razão de produzir elevado volume de madeira por ano e área igual a algumas espécies de Eucaliptos. Já a madeira de *Schyzolobium amazonicum* (Paricá) é utilizada desde a década de 1920, pela indústria de laminados e compensados, por ser bem clara e sem nós. Ambas possuem plantios comerciais em plena produção e com elevado aproveitamento econômico na região Amazônica. Além dessas, devem ser aproveitadas para silvicultura no Tocantins, em especial com plantios nas áreas degradadas de floresta da região norte do estado, as espécies *Aspidsoperma carapanauba* (Carapanaúba) e *Minquatia guianensis* (Acariquara), que possuem madeira de elevada durabilidade natural (cerca de 150 anos) e de grande

utilidade em áreas externa, como varandas e pátios, devido à beleza dos sulcos ornamentais que possui seu tronco.

Das áreas das formações ribeirinhas da Faixa Norte, podem ser coletadas sementes de espécies com madeira de bom aproveitamento para serraria, como, por exemplo, *Calophyllum brasiliense* (Landim), *Caraipa densiflora* (Camaçari), *Terminalia lucida* (Cinzeiro), *Mezilaurus itauba* (Itaúba), *Cariniana rubra* (Cachimbeiro, Jequitibá), *Cynometria marleneae* (Jatobazinho, Falsa-copaíba), *Mollia burchellii* (Malvão), *Virola surinamensis* (Micuíba), *Qualea ingens* (Canjerana-preta) e *Qualea wittrockii* (Canjerana-norata). A recomendação é a produção de mudas e plantio dessas espécies em áreas degradadas ou interflúvios fora de APP, para posterior exploração sobre orientação de plano de manejo florestal. Apesar do uso potencial dessas espécies, deve-se ter noção que legalmente é proibida a utilização de material lenhoso das faixas de matas de galeria e ciliar que são consideradas em áreas de preservação permanente - Código Florestal Brasileiro.

Das áreas de cerrado *stricto sensu*, podem ser utilizadas para silvicultura, em especial, espécies frutíferas, como *Caryocar coriaceum* (Pequi), *Platonia insignis* (Bacuri), *Pouteria ramiflora* (Grão-de-galo), *Anacardium occidentale* (Caju), *Mouriri pusa* (Puçá-preto), *Hancornia speciosa* (Mangaba), *Dipteryx alata* (Baru), *Mouriri elliptica* (Puçá-croa), *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Byrsonima verbascifolia* (Muricizão), *Byrsonima coccolobifolia* (Murici-rosa), *Annona coriacea* (Bruto), *Annona crassiflora* (Araticum). A utilização dessas e de outras espécies na silvicultura do Tocantins, além de garantir ganhos econômicos de retorno a médio e longo prazo para os produtores rurais, possibilita a diminuição da exploração madeireira dentro dos remanescentes florestais que podem vir a funcionar como fonte de propágulos vegetais (frutos e sementes) para serem utilizados na silvicultura.

Além do potencial madeireiro, a maioria dessas espécies apresenta elevado potencial medicinal, em alguns casos, comprovado cientificamente, conforme descrito anteriormente. Dessa forma, o múltiplo uso dessas espécies reforça a sua escolha em plantios silviculturais e sistema sivo pastoris, substituindo áreas obsoletas de atividades agropecuárias na Faixa Norte. Outra alternativa para ganho de renda adicional a produtores é explorar madeira por meio de planos de manejo de impacto reduzido dentro das reservas legais cobertas por ambientes florestais. Entretanto, o primeiro passo para a sustentabilidade da exploração é o manejo da regeneração, que consiste na proteção do fragmento, por meio de cercas, contra a entrada do gado e aceiros contra o fogo. A limpeza periódica de espécies indesejáveis, como cipós e capins exóticos, favorece o crescimento das árvores de espécies valiosas, como as citadas anteriormente. Além disso, a regeneração artificial, por meio do plantio e enriquecimento de mudas das espécies de interesse nos locais explorados, pode incrementar a produtividade dos remanescentes. Para diminuir os impactos da extração, o corte das árvores deve ser feito com motosserra e o arraste por animais por trilhas pré-definidas.

O Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) está fomentando o estabelecimento de redes de sementes para divulgação dos produtores que dispõem de sementes e mudas de plantas brasileiras. A demanda desse produto para a recuperação de cerrado e florestas degradadas é elevada no Tocantins, principalmente, como compensação ambiental de grandes obras hidrelétricas e de transporte.



A produção de mudas de espécies nativas do Bioma Cerrado pode se tornar fonte de renda alternativa para pequenos proprietários rurais e assentados por meio de duas grandes atividades: (i) coleta, beneficiamento e comercialização de sementes de espécies nativas e (ii) produção e comercialização de mudas de espécies nativas do Cerrado. Ambas atividades vêm sendo legalmente regularizadas, com determinação de preços e normas de qualidade e transporte, e tornando-se atividades comerciais geradoras de renda em diversas partes do Brasil, em especial no Sul, Sudeste e Centro-Oeste, onde a degradação ambiental é mais intensa.

### 5.3.6 Demais usos não madeireiros

- **Melífero**

Com potencial de uso melífero, foram registradas 52 espécies que podem ser utilizadas para essa finalidade, a qual vem agregar valor ao “cerrado e florestas em pé”, por meio da produção de mel e colmeias de abelhas. Entre as principais espécies, aquelas de maior densidade e índice de importância, das bacias da Faixa Norte, destacam as floradas de *Pterodon emarginatus* (Sucupira-amarela), *Anacardium occidentale* (Caju), *Terminalia argentea* (Garoteiro), *Sclerolobium paniculatum* (Cachamorra, Carvoeiro), *Andira cuyabensis* (Angelim), *Byrsonima crassifolia* (Murici), *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Qualea grandiflora* (Pau-terra-folha-larga), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Trattinickia rhoifolium*, *Anadenanthera colubrina* (Angico), *Acacia paniculata* (Monjolo), *Cordia glabata* (Freijó), *Martiodendron mediterraneum* (Jatobá-de-arara), *Tapirira guianensis* (Pombeiro), entre outras.

- **Artesanato**

Para a produção de artesanato, 63 espécies registradas na Faixa Norte apresentam potencial de uso, com destaque para aquelas de frutos e sementes “secas” ou vistosas, como: *Magonia pubescens* (Tingui), *Jacaranda brasiliana* (Caroba), *Aspidosperma* spp. (Pereiro e Guatambu), *Tabebuia aurea* (Ipê-caraíba), *Anadenanthera* spp. (Angico), *Ormosia* spp. (Mungulu, Tendo), *Himantus* spp. (Sucuca), *Hymenaea* spp. (Jatobá), *Qualea* spp. (Pau-terra) e *Vochysia* spp. (Pau-qualada). Artesanatos confeccionados com partes vegetativas ou reprodutivas dessas espécies são comercializados em feiras do Brasil Central, como a Feira do Bosque, em Palmas, Feira da Torre de TV, em Brasília, e a Feira da Lua, em Goiânia. O fruto da palmeira *Attalea speciosa* (Babaçu) é amplamente utilizado para produção de artesanato e comercializado nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil.

- **Curtume**

Na Faixa Norte, 19 espécies apresentam extrativos tanínicos, com potencial para curtir couro (curtume). Entre elas, destaca-se o potencial de *Byrsonima verbascifolia* (Muricizão), *Acacia polyphylla* (Monjolo), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Byrsonima sericea* (Murici), *Cariniana rubra* (Jequitibá), *Caryocar coriaceum* (Pequi), *Curatella americana* (Sambaíba), *Dalbergia miscolobium* (Jacarandá-do-cerrado), *Enterolobium gummiferum* (Tamboril-do-cerrado), *Heteropterys byrsonimiifolia* (Murici-macho), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Qualea parviflora* (Pau-terra-folha-fina), *Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão), *Stryphnodendron obovatum* (Barbatimão), *Terminalia fagifolia* (Orelha-de-cachorro) e *Vatairea macrocarpa* (Amargoso).

- **Tinturaria**

Para a fabricação de corante, podem ser utilizados extratos das seguintes espécies registradas nos limites Faixa Norte: *Anacardium occidentale* (Caju), *Bixa urellana* (Urucum), *Brosimum rubescens* (Pau-brasil), *Byrsonima sericea* (Murici), *Cybistax antisyphilitica* (Ipê-verde), *Tabebuia aurea* (Ipê-caraíba), *Tabebuia ochracea* (Ipê-amarelo-do-cerrado), *Caryocar* spp. (Pequi), *Genipa americana* (Jenipapo), *Kielmeyera coriacea* (Pau-santo), *Maprounea guianensis* (Milho-torrado), *Sclerolobium paniculatum* (Cachamorra, Carvoeiro), *Plathymenea reticulata* (Candeia, Vinhático), *Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão), *Lafoensia pacari* (Pacari, Mangabeira), *Byrsonima verbascifolia* (Muricizão), *Qualea grandiflora* (Pau-terra-folha-larga), *Minquartia guianensis*, *Platonia insignis* (Bacuri), *Sacoglottis guianensis* (Achuí) e *Trichilia catigua* (Catiguá).

- **Corticeira**

Entre as espécies registradas na Faixa Norte, apresentam potencial para produção de cortiça: *Aspidosperma tomentosum* (Pereiro-do-campo), *Kielmeyera coriacea* (Pau-santo), *Connarus suberosus* (Pau-de-brinco), *Enterolobium gummiferum* (Tamboril-do-cerrado, Orelha-de-macaco), *Strychnos pseudoquina* (Falsa-quina), *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Agonandra brasiliensis* (Pau-marfim) e *Ferdinandusa elliptica* (Pau-de-serra).

- **Paina**

Apresentam potencial para produção de paina, cinco espécies exclusivas da família Malvaceae (antiga Bombacaceae): *Ceiba pubiflora* (Barriguda-de-espinho), *Ceiba pentandra* (Sumaúma), *Pseudobombax tomentosum* (Imbiruçu), *Pseudobombax longiflorum* (Imbiruçu-de-talinho), *Eriotheca gracilipes* (Algodoeiro) e *Eriotheca pubescens* (Paineira-do-cerrado). A paina dessas espécies que ecologicamente serve para dispersar pelo vento suas sementes, é utilizada pelo homem para o enchimento de almofadas, travesseiros, salva-vidas, isolante térmico e confecção de tecidos.



## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES



As estimativas de produtividade (volume e estoque de carbono) das fitofisionomias amostradas nas nove bacias da Faixa Norte aumentam na seguinte sequência: cerrado *stricto sensu* → floresta estacional → ecótono floresta estacional/ombrófila → floresta ombrófila → formações ribeirinhas.

Das áreas de cerrado *stricto sensu* foram obtidas estimativas do volume de material lenhoso variando de 23 a 31,47 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. Nas áreas de floresta estacional, a variação da estimativa foi de 153,10 a 229,98 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e, nas áreas de ecótono floresta estacional/ombrófila, de 104,10 a 411,75 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. As maiores estimativas de volume total foram obtidas nas áreas de floresta ombrófila, em que as estimativas variaram entre 166,86 e 566,18 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, e nas áreas de matas de galeria e ciliar, nas quais se obteve uma variação de 236 a 684,08 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.

As estimativas de estoque de carbono do componente arbóreo aéreo variaram de 10,44 a 14,93 ton.ha<sup>-1</sup> nas áreas de cerrado *stricto sensu*, enquanto que a estimativa para os componentes subterrâneo e aéreo variou de 38,08 e 54,61 ton.ha<sup>-1</sup>. Nas áreas de floresta estacional, as estimativas de estoque de carbono do componente arbóreo oscilaram de 48,39 a 75,66, enquanto nas áreas de ecótono (estacional e ombrófila) variaram de 48,46 a 121,03 ton.ha<sup>-1</sup>. Assim como para a volumetria, as maiores estimativas de estoque de carbono foram obtidas com variação de 61,36 a 163,08 ton.ha<sup>-1</sup> (áreas de floresta ombrófila) e entre 76,03 a 209,08 ton.ha<sup>-1</sup> (áreas de matas de galeria e ciliar).

Esses resultados demonstram que as formações florestais da Faixa Norte do Tocantins apresentam produtividade, em volume de material lenhoso e

estoque de carbono do componente arbóreo aéreo, que chegam a ser de 5 a 25 vezes maiores que das formações savânicas. Entretanto, quanto considerado o estoque de carbono dos componentes arbóreo aéreo e subterrâneo das formações savânicas, essa proporção de comparação da produtividade é reduzida para até sete vezes maior. Vale a ressalva que o estrado herbário-subarbustivo das formações savânicas não foi avaliado nessa análise.

Esse resultado reforça a necessidade do cumprimento da legislação vigente no Código Florestal, a respeito da conservação das APPs associadas aos cursos d'água e afloramentos de lençol freático, em que se enquadram as matas de galeria e ciliar. Por outro lado, é importante a preservação das regiões com relevo acidentado, especificamente das APPs por declividade (declividade  $\geq 45\%$ ), nas quais estão partes das florestas estacionais e ecotonais (estacional/ombrófila) da Faixa Norte. Na composição estrutural dessas florestas, sobressaem-se espécies com madeira de excelente qualidade, consideradas especiais, nobres ou vermelhas, devido ao elevado valor econômico no mercado madeireiro. Por isso, foi presenciado, em praticamente todos os fragmentos amostrados, o corte de indivíduos de grande porte de espécies como: *Tabebuia* spp. (ipês), *Machaerium* spp. (Jacarandá), *Cedrella fissilis* (Cedro), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Hymenaea* spp (Jatobás), *Lechythia pisonis* (Sapucaia), *Brosimum rubescens* (Pau-brasil, Muirapiranga), entre outras.

Ressalta-se, ainda, que as áreas de reserva legal das propriedades rurais que possuem florestas estacionais na Faixa Norte (Amazônia Legal) devem ser averbadas com dimensão de até 80%, conforme prevê a Medida Provisória Nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, do Código Florestal (BRASIL, 2001). A mesma área de reserva legal de 80% deve ser designada para propriedades rurais localizadas na região fitoecológica de floresta ombrófila e ecótono (ombrófila/estacional), tendo em vista que todas são consideradas formações florestais, conforme Manual de Vegetação Brasileira (IBGE, 1992). Legalmente, dentro das reservas legais, ao contrário das APPs, podem ser realizadas atividades de manejo florestal sustentável, desde que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área (conservação dos solos, cursos d'água, fauna e flora).

Em relação ao potencial de uso do material lenhoso, foi verificado que as áreas de cerrado *stricto sensu* apresentam baixo potencial para produção de estaca, lapidado e utilização em serraria. Apesar do potencial porte de algumas indivíduos, foi verificado que grande parte das espécies não produz lenho (madeira) com características físicas e mecânicas para tais finalidades. Apenas espécies como *Platymeneia reticulata* (Vinhático), *Callisthene fasciculata* (Jacaré, Capitão), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Vatairea macrocarpa* (Amargoso), *Bowdichia virgilioides* (Sucupira-preta), *Pterodon emarginatus* (Sucupira-branca) e *Platonia insignis* (Bacuri), que ocorrem em áreas de cerrado *stricto sensu*, possuem lenho com média ou alta durabilidade natural, podendo ser empregadas de forma permanente como estaca ou lapidado, enquanto que a madeira das outras espécies registradas nessa fitofisionomia só pode ser empregada de forma provisória ou temporária para fins não energéticos. Apesar do elevado potencial para produção de carvão, deve-se atentar, antes da emissão de autorizações de desmatamento em áreas de cerrado *stricto sensu*, para a elevada vocação de produção de frutos nativos em sistemas silvopastoril, dessa fitofisionomia. Ao invés de



cortes rasos, os desmatamentos devem ter critérios para a permanência de espécies frutíferas, sobretudo por serem protegidas pela constituição do Tocantins (TOCANTINS, 1989).

Já, nas áreas de floresta estacional, floresta ombrófila e ecótono (estacional/ombrófila) foi constatado elevado potencial de uso do material lenhoso para produção de estaca, lapidado ou serraria, além do potencial para produção de carvão e lenha, de pequenos fustes e galhada. Desse modo, deve-se atentar para a necessidade de averbação de reservas legais com esses tipos de floresta para que neles seja desenvolvida exploração seguindo o plano de manejo florestal, como previsto no Código Florestal. Conforme a lei, dentro das áreas de reserva legal, é permitido o uso de produtos madeireiros e não madeireiros sob orientação de um plano de manejo florestal avaliado pelo órgão ambiental estadual ou federal. O plano de manejo tem por objetivo a utilização de técnicas de impacto reduzido adequadas para colher produtos (madeira, óleos, resinas, sementes, frutos) das espécies nativas de interesse, evitando desperdícios e preservando as condições para que a floresta se recupere e continue a produzir por um tempo indefinido. Difere da exploração florestal, por tratar a floresta como um recurso natural renovável, em vez de uma fonte imediata e única de produtos florestais. Nas áreas já modificadas de floresta ombrófila, é recomendável que seja desenvolvida silvicultura e sistemas silvopastoris, com espécies nativas de alto valor comercial.

Nas áreas de floresta ombrófila, vale ressaltar o elevado potencial madeireiro de espécies como *Brosimum rubescens* (Pau-brasil, Pau-rainha), *Bowdichia nitida* (Sucupira), *Dipteryx odorata* (Cumaru), *Minquartia guianensis* (Acariquara), *Aspidosperma carapanauba* (Carapanaúba), *Vochysia maxima* (Quaruba), *Jacaranda copaia* (Parapará), *Schyzolobium amazonicum* (Paricá) e *Lechythis pisonis* (Sapucaia). O registro de espécies como *Swietenia macrophylla* (Mogno) e *Bertholletia excelsa* (Castanheira-do-pará), mesmo que de forma esporádica, revela a possibilidade de planos de enriquecimento em remanescentes de floresta e capoeira ou projetos de sivilculturas e sistemas silvopastoris, principalmente nas áreas degradadas em ambientes de floresta. Nas áreas de floresta estacional, ocorrem outros tipos de espécies, que também apresentam elevado potencial de uso, como: *Tabebuia* spp. (ipês), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Machaerium* spp. (jacarandás), *Cedrella fissilis* (Cedro), *Hymenaea* spp. (Jatobás) e outras, já previstas para esse tipo de atividade de manejo florestal pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins (TOCANTINS, 1999). Nas áreas degradadas com ocorrência dessas espécies de alto valor comercial, é recomendável que seja desenvolvida silvicultura e sistemas silvopastoris.

Para as formações ribeirinhas, não foi feita classificação da destinação explícita de uso do material lenhoso, tendo em vista que são florestas parcial ou integralmente protegidas como APPs e, por isso, não devem ser destinadas para fins comerciais. Optou-se por uma classificação do material lenhoso apenas em função dos intervalos de classe, comprimento e qualidade dos fustes. Nesse sentido, todas as estimativas de produtividade devem ser voltadas para a conservação e valoração (estimativas de estoque de carbono) das matas de galeria e ciliar existentes nas bacias estudadas e, sobretudo, para a recuperação de áreas de preservação permanente degradadas e passivos ambientais.

Ressalta-se que, apesar da confiabilidade da variação das estimativas do volume de material lenhoso obtido dentro das bacias para todas as fitofisionomias da Faixa Norte, que são confirmados pelos baixos erros percentuais de amostragem e variância dos dados, esses devem ser utilizados como subsídio para comparações e análises, mas nunca poderão substituir os projetos de exploração florestal requeridos pelo Naturatins para licenciar processos de desmatamento de vegetação nativa dentro do Tocantins, dada à especificidade de cada área requerida para desmatamento.

Em relação aos usos não madeireiros, foi encontrado elevado potencial de espécies de todas as fitofisionomias para diferentes finalidades, mas em especial para recuperação de áreas degradadas e para arborização, paisagismo e ornamentação. Ressalta-se que a utilização de espécies nativas, em centros urbanos e rurais, contribui na tentativa de formação de trampolins ecológicos (*stepping stones*) para conservação genética de espécies, facilitando a formação de corredores ecológicos em áreas antropizadas. A seleção de espécies remanescentes da vegetação nativa para paisagismo, em locais estratégicos nos centros urbanos e rurais, pode gerar economia de recursos e ganho de tempo no processo de arborização e paisagismo.

Em todas as fitofisionomias, mas em especial para as áreas de cerrado *stricto sensu*, foi verificado elevado potencial de produção de frutos e sementes utilizadas na alimentação humana. Muitos desses produtos alimentícios, que tendem a valorizar o “cerrado em pé”, são amplamente utilizados por populações tradicionais e pelas que habitam as regiões fitoecológicas do Bioma Cerrado, além de serem comercializados para grandes centros urbanos, como o caso do Bacuri (*Platonia insignis*), Pequi (*Caryocar coreaceum*), Cajuí (*Anacardium occidentale*), Cacaú (*Theobroma speciosa*) e Babaçu (*Attalea speciosa*). Conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (TOCANTINS, 1989), “todas as áreas de vegetação nativa com potencial de produção de frutos nativos indispensáveis à sobrevivência da fauna e das populações que deles se utilizam devem ser obrigatoriamente preservadas dentro do estado”. Fica aqui a sugestão de futuras pesquisas, que busquem atender a carência de informações sobre a produtividade, comercialização e valoração das espécies frutíferas que se destacam na Faixa Norte do Tocantins e a real preocupação de preservação de áreas com elevado potencial de extrativismo de frutos, conforme prevê a Constituição do Estado.

Todas as fitofisionomias apresentam espécies com propriedades fitoterápicas. Algumas dessas espécies já possuem potencial reconhecido e são amplamente utilizadas em indústrias farmacológicas ou na medicina popular, com destaque para a Favela (*Dimarphandra gardineriana*) e o Barbatimão (*Stryphnodendron* spp.), provindas das áreas de cerrado *stricto sensu*; Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), Ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*), Angico (*Anadenanthera colubrina*), comuns nos ambientes de floresta estacional; Copaíba (*Copaifera langsdorffii*), Jatobá (*Hymenaea stilbocarpa*), Landim (*Callophylum brasiliense*) e Inharé (*Brosimum lactescens*), típicas das florestas ombrófilas e formações ribeirinhas. Novos princípios ativos com potencial de cura ou combate a diversas doenças das espécies existentes na Faixa Norte só serão descobertos por meio de estudos científicos, no ramo da farmacologia, que comprovem os efeitos fitoterápicos citados por



populações tradicionais e indígenas, cabendo ao Governo do Brasil investir em pesquisas dessa natureza, que envolvam o saber popular e a tecnologia científica.

Além dos principais tipos de usos madeireiros e não madeireiros recomendados, existem outras formas de usos alternativos da cobertura vegetal, como a sivilicultura e sistemas silvopastoril com espécies nativas; a produção de mel (apicultura) e o artesanato. Atividades complementares desse tipo poderiam ser incentivadas pelos governos estadual e federal, objetivando a promoção do devido valor da vegetação nativa em pé e, sobretudo: (i) assegurar as funções ecológicas exercidas por ela; (ii) proteger os solos da erosão, os corpos hídricos do assoreamentos (produção de água); (iii) contribuir para a recarga de aquíferos (produção de água); (iv) fixar carbono; (v) gerar renda adicional aos proprietários rurais; (vi) manter abrigo e alimentação para a exuberante fauna silvestre existente no Tocantins. Para tanto, se faz necessário a mudança das atuais políticas públicas do Brasil, que visam apenas a valorização de atividades agropecuárias, principalmente para exportação (produção de grãos e carne bovina). Como alternativa, os governos deveriam explorar a vocação natural em função das especificidades de cada formação vegetal que compõe a complexa cobertura vegetal do Tocantins.

Políticas governamentais que assegurem preço mínimo, garantia de aquisição dos produtos de extrativismo, seguro por perda de colheita e outras, que são asseguradas aos produtores agrícolas, devem ser estendidas à comunidade extrativista, assim como é necessária a implementação de programas governamentais que insiram os produtos da biodiversidade na merenda escolar e no cardápio de órgãos governamentais, como hospitais, prisões, coquetéis comemorativos para o estímulo ao consumo de produtos provindos de espécies nativas do Bioma Cerrado. Polos industriais com *freezers* para polpas; máquinas para quebrar nozes e despolpar frutos; fogões industriais; e sistemas para embalagens nas regiões de coleta com conexões para transporte e inserção no mercado consumidor são fundamentais para estimular o empreendedorismo e virão agregar renda à economia local, bem como às famílias rurais.

Além de proteger as áreas de coleta são necessárias políticas públicas para inserir a atividade extrativista, de modo competitivo, na economia rural. Para tanto, é necessário apoiar o associativismo para explorar, de modo sustentável, os produtos não madeireiros.

Como recomendações de uso da cobertura vegetal na Faixa Norte do Tocantins, os principais pontos a considerar são:

- respeitar e manter as áreas de preservação permanente;
- nas reservas legais, incentivar o plano de manejo para a utilização de produtos madeireiros nas áreas de floresta ombrófila, floresta estacional e cerrado, e não madeireiros, no cerrado *stricto sensu*;
- fomentar sistemas silvopastoris e programas de recuperação ambiental com espécies arbóreas frutíferas e/ou madeireiras das fitofisionomias do Bioma Cerrado;
- incentivar e fomentar a preservação de áreas nativas extra reserva legal e APP como áreas para fixação de CO<sub>2</sub>;

- incentivar coleta de sementes e produção de mudas de espécies nativas para recuperação ambiental e plantios silviculturais;
- fomentar a silvicultura de espécies exóticas (Eucalipto e Pinus) e principalmente a de espécies nativas, como Ipê, Aroeira, Mogno, Jatobá, Landin, Pau-brasil, Castanheira-do-pará e outras, para diminuir a pressão madeireira sobre os remanescentes florestais que devem ser preservados e utilizados como fonte matrizes para coleta de sementes;
- fomentar a exploração sustentável de produtos não madeireiros das formações savânicas do Bioma Cerrado, principalmente seus frutos, sabendo-se que essa é a vocação natural dessa formação.



## REFERÊNCIAS

- ABDALA, G. C.; CALDAS, L. S.; HARIDASAN, M.; EITEN, G. Above and belowground organic matter and root: shoot ratio in a cerrado in Central Brazil. **Brazilian Journal of Ecology**, n. 2, 1998, p. 11-23.
- ALMEIDA, H. G.; ARAÚJO, O. J. B. de; MARTINS, R. C. **Geologia**: Marabá, Folha SB.22-XD, Estados do Pará, Maranhão e Tocantins. Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT, 2001. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). Escala 1:250.000.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998, 464 p.
- ANAYA, A. L.; RUBALCAVA, M. M.; ORTEGA, R. C.; SANTANA, C. G.; MONTEERRUBIO, P. N. S.; BAUTISTA, B. E. H.; RACHEL, M. R. Allelochemicals from *Stauranthus perforatus*, a Rutaceous tree of the Yucatan Peninsula, Mexico. **Phytochemistry**, n. 66, 2005, p. 487-494.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG II) 2003. Disponível em: <<http://www.mobot.org/>>. Acesso em: 10 de novembro de 2010.
- ARAÚJO, V. A.; OLIVATTI, O. (Org.). **Geologia**: Araguaína, Folha SB.22-Z-D, Estados do Tocantins e Pará. Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT, 2001. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil). Escala 1:250.000.
- ARAÚJO-JÚNIOR, J. X.; VALERIANO, L. S.; ANTHEAUME, C.; TRINDADE, R. C. P.; SCHMITT, M.; BOURGUIGNON, J.; SANT'ANA, A. E. G. **Isolamento e caracterização estrutural de alcalóides indólicos de *Aspidosperma pyrifolium* Mart.** Sociedade Brasileira de Química, 2007.
- ÁVILA, F. **Árvores da Amazônia**. Empresa das Artes. São Paulo. 2006. 245p.
- BACKES, P.; IRGANG, B. **Mata Atlântica**: as árvores e a paisagem. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004.
- BANDEIRA, M. A. M.; MATOS, F. J. A.; BRAZ-FILHO, R. New chalconoid dimers from *Myracrodruon urundeuva*. **Nat. Prod. Lett.**, 1994, n. 4, p. 113-120.
- BATMANIAN, G. J. **Efeitos do fogo sobre a produção primária e a acumulação de nutrientes no estrato rasteiro de um cerrado**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, 1983, 78 p.
- BORGES-FILHO, H. C. **Padrões de Distribuição diamétrica do cerrado *sensu stricto* no Vão do Paranã - Goiás**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. Brasília, 2006.
- BORGES-FILHO, H. C.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca do barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Covill no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore**, v. 27, n. 5, 2003, p. 735-745.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Ações Prioritárias para a Conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal**. Brasília: Ventura Comunicações e Cultura, 1999, 24 p.
- BROWN, S.; GILLESPIE, A. J. R.; LUGO, A. E. Biomass estimation methods for tropical forests with application to forest inventory data. **Forest Science**, n. 35, 1989, p. 881-902.

- BURGER, D. M.; DELITTI, W. B. C. Fitomassa epigeia da Mata ciliar do Rio Mogi Guaçu, Itapira, SP. **Revista Brasileira de Botânica da Sociedade Botânica de São Paulo**, São Paulo, n. 22, 1999, p. 429-435.
- CARAUTA, J. P. P.; DIAZ, B. E. **Figueiras do Brasil**. Editora UFRJ. Rio de Janeiro, 2002.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas; Colombo: Embrapa Florestas, p. 1039, 2003.
- CASTELLIANOS, J.; MAASS, M.; KUMMEROW, J. Root biomass of a dry deciduous tropical forest in Mexico. **Plant and Soil**, n. 131, 1991, p. 225-228.
- CASTRO, E. A.; KAUFFMAN, J. B. Ecosystem structure in the Brazilian cerrado: a vegetation gradient of aboveground biomass, root biomass and consumption by fire. **Journal of Tropical Ecology**, n. 14, 1998, p. 263-283.
- CLAY, J. W.; SAMPAIO, P. T. B. **Biodiversidade Amazônica: exemplos de utilização**. Manaus: INPA, 2000, 409 p.
- COLPINI, C., TRAVAGIN D. P.; SOARES, T. S., SILVA V. S. M. Determinação do volume, do fator de forma e da porcentagem de casca de árvores individuais em uma Floresta Ombrófila Aberta na região noroeste de Mato Grosso. **Acta Amazônica**, São Paulo, n. 39, v. 1, 2009, p. 97-104.
- DAMBRÓS, L. A.; OLIVEIRA FILHO, L. C.; FREIRE, E. C.; PEREIRA, J. D. A.; SILVA, S. S.; FORZANI, J. R. R. Secretaria do Planejamento. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico. Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. **Inventário Florestal e Levantamento Florístico do Norte do Estado do Tocantins**. Escala 1:250.000. (FORZANI, J. R. R., org.). Palmas: Seplan/DZE, 2005, 122 p. (ZEE - Tocantins, 6/6).
- DELITTI, W. B. C.; MEGURO, M.; PAUSAS, J. G. Biomass and mineralmass estimates in a cerrado ecosystem. **Revista Brasileira de Botânica da Sociedade Botânica de São Paulo**, São Paulo, n. 29, v. 4, 2006, p. 531-540.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Solo: substrato da vida**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 1ª Edição, Brasília, 2006.
- FEARNSIDE, P. M. Amazonian deforestation and global warning: Carbon stocks in vegetation replacing Brazil's Amazon Forest. **Forest Ecology and Management**, n. 80, 1996, p. 21-34.
- FELFILI, J. M. Diameter and height distributions of a gallery forest community and some of its main species in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Revista Brasileira de Botânica da Sociedade Botânica de São Paulo**, São Paulo, n. 20, 1997, p. 155-162.
- FELFILI, M. C. **Proposição de Critérios Florísticos, Estruturais de Produção para Manejo do Cerrado stricto sensu do Brasil Central**. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. Brasília, 2008.
- FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) - DF. **Acta Botânica Brasileira**, n. 2, 1988, p. 85-105.
- FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. (Orgs.). **Biogeografia do Bioma Cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. [S. I.], 2001.
- FELFILI, J. M.; REZENDE R. P. **Conceitos e Métodos em Fitossociologia**. Brasília: Universidade de Brasília / Departamento de Engenharia Florestal, 2003, 68 p.



FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2005, 55 p.

FELFILI, J. M.; FAGG, W. F.; PINTO, J. R. R. **Modelo nativas do bioma *stepping stones* na formação de corredores ecológicos, pela recuperação de áreas degradadas no Cerrado**. MOACIR, A. B. (org). Gestão Integrada de Ecossistemas Aplicada a Corredores Ecológicos. Brasília: IBAMA, 2005, 427 p.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; SEVILHA, A. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T.; SILVA, F. C. C.; SALGADO, M. A. **Projeto Biogeografia do bioma Cerrado: Vegetação e Solos**. IN: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. Caderno de Geociências, Rio de Janeiro, n.12, v. 4, p. 75-166, 1994.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; SEVILHA, A. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T.; SILVA, F. C. C.; SALGADO, M. A. **Fitossociologia da vegetação arbórea**. IN: Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. (J.M. FELFILI; M. C. SILVA JUNIOR, Orgs.). Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia - Departamento de Engenharia Florestal. Brasília: 2001, p. 35-56.

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; BORGES-FILHO, H. C.; VALE, A. T. **Potencial econômico da biodiversidade do Cerrado: estágio atual e possibilidades de manejo sustentável dos recursos da flora**. IN: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. (Eds.). **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004, p. 177-220.

FELFILI, J. M.; NASCIMENTO, A. R. T.; FAGG, C. W.; MEIRELLES, E. M. Floristic composition and community structure of a seasonally deciduous forest on limestone outcrops in Central Brazil. São Paulo, **Revista Brasileira de Botânica da Sociedade Botânica de São Paulo**, n. 30, v. 4, p. 611-621, 2007.

FELFILI, J. M.; FELFILI, M. C.; NOGUEIRA, P. E.; ARMAS, J. F. S.; FARINAS, M. R.; NUNES, M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FAGG, C. W. **Padrões fitogeográficos e sua relação com sistemas de terra no bioma Cerrado**. IN: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008, p. 213-226.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992, 92p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Extração vegetal e silvicultura**. Anuário estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, v. 59, 1999, p. 351-357.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Árvores do Brasil Central: espécies da região geoeconômica de Brasília**. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, v. 3, 2002.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Geomorfologia do Estado do Tocantins**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007a. 1 mapa Escala 1:1.000.000.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Solos do Estado do Tocantins**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007b. 1 mapa Escala 1:1.000.000.

GLJNATILAU, A. A. L.; KINGSTON, D. G. I. 1994. Biological activity of some coumarins from Sri Lankan Rutaceae. **Journal of Natural Products**, n. 57, 1994, p. 518-520.

GODOY, M. F. P.; VICTOR, S. R.; BELLINI, A. M.; GUERREIRO, G.; ROCHA W. C.; BUENO, O. C.; HEBLING, M. J. A.; BACCCI-JR, M.; SILVA, M. F. G. F.; VIEIRA, P. C.;

- FERNANDES J. B.; PAGNOCCA F. C. 2005. Inhibition of the symbiotic fungus of leaf-cutting ants by coumarins. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, n. 16, 2005, p. 669-672.
- GREENLAND, D. J.; KOWAL, J. M. L. Nutrient content of the moist tropical forest of Ghana. **Plant and Soil**, n. 12, 1960, p. 154-173.
- Haidar, R. F. **Fitossociologia, diversidade e sua relação com variáveis ambientais em florestas estacionais do bioma Cerrado no Planalto Central e Nordeste do Brasil**. 2008. 254f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. Brasília, 2008.
- Haidar, R. F.; Felfili, J. M.; Pinto, J. R. R.; Fagg, C. W. Fitossociologia da vegetação arbórea em fragmentos de florestas estacional no Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco, GO. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, São Paulo, n. 15, p. 19-46, 2005.
- HARPER, J. L. Population biology of plants. **Academic Press**: New York, 1977.
- Higuchi, N.; Santos, J.; Ribeiro, R. J.; Minette, L.; Biot, Y. Biomassa da parte aérea da vegetação da Floresta Tropical Úmida de terra-firme da Amazônia Brasileira. **Acta Amazonica**, São Paulo, n. 28, v. 2, 1998, p. 153-166.
- HUBBELL, S. P.; FOSTER, R. B. La estructura espacial en gran escala de un bosque neotropical. **Revista Biología Tropical**, n. 35, 1987, p. 7-22.
- IMAÑA-ENCINAS, J.; SANTANA O. A.; PAULA, J. E.; IMAÑA C. R. Equações de volume de madeira para o cerrado de Planaltina de Goiás. **Floresta**, n. 39, v. 1, 2008, p. 107-116.
- INSTITUTO NATUREZA DO TOCANTINS (NATURATINS). **Roteiro de Elaboração de Projetos de Exploração Florestal**. Tocantins, [s.d.], 5 p.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **Red list of threatened species**. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom, 2006. Disponível em: <<http://www.redlist.org>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2010.
- JORDAN, C. F.; UHL, C. Biomass of a 'Tierra Firme' forest of the Amazon Basin. **Ecologia Plantarum**, n. 13, 1978, p. 387-400.
- JORGE, L. A. B. **Equação de volume comercial com casca em floresta tropical pluvial no norte do Espírito Santo**. Silvicultura. IN: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 16, v.1, p. 456-467, São Paulo. **Anais...** Natal, 1982.
- JURIS AMBIENTIS. **Avaliação de Fitomasa UHE LAJEADO**. [s.l.], 1997.
- KAUFFMAN, J. B.; CUMMINGS, D. L.; WARD, D. E. Relationships of fire, biomass and nutrient dynamics along a vegetation gradient in the Brazilian Cerrado. **Journal of Ecology**, n. 82, 1994, p. 519-531.
- KAUFFMAN, J. B.; CUMMINGS, D. L.; WARD, D. E.; BABBITT, R. Fire in the Brazilian Amazon: 1. Biomass, nutrient pools, and losses in slashed primary forest. **Oecologia**, n. 104, 1995, p. 397- 408.
- KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description analyses**. Behaven Press. London, 1992, p. 363.
- KIM, S.; KO, H.; SON, S.; SHIN, K. J.; KIMB, D. J. 2001. Enantioselective syntheses of (+)-decursinol and (+)-trans-decursidinol. **Tetrahedron Letters**, 42: 7641-7643.
- KURZATKOWSKI, D.; REZENDE, D.; ROCHA, H.; KELLER, M. **Sequestro de Carbono**. IN: Congresso de Estudantes e Bolsistas do LBA, 1, 2002, Belém. **Anais...** Belém, 2002, 57 p.



LAIRD, S. The botanical medicine industry. IN: KATE, K. T.; LAIRD, S. **The commercial use of biodiversity**. London: Earthscan, 1999, p. 78-116.

LEÃO, A. R.; CUNHA, L. C.; PARENTE, L. M. L.; CASTRO, L. C. M.; CHAUL, A.; CARVALHO, H. E.; RODRIGUES, V. B.; BASTOS, M. A. Avaliação clínica toxicológica preliminar do Viticromin<sup>®</sup> em pacientes com vitiligo. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 2, ano 1, 2005, p. 15-23.

LIMA, A. J. N. *et al.* Análise da estrutura e do estoque de fitomassa de uma floresta secundária da região de Manaus AM, dez anos após corte raso seguido de fogo. **Acta Amazônica**, São Paulo, n. 37, v. 1, 2007, p. 49-53.

LIOCOURT, F. De. De L'aménagement des sapinieres. Bull. **Soc. Franche-Comté et Belfort**, 1898.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa. Instituto Plantarum, v. 1, 1992.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa. Instituto Plantarum, v. 2, 2002.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 5 Ed. São Paulo: Nova Odessa, v. 2, 2009.

MACHADO, A. S.; MELLO, J. M.; BARROS, D. A. Comparação entre métodos para avaliação de volume total de madeira por unidade de área, para o pinheiro do Paraná, na Região Sul do Brasil. **Revista Cerne**, Lavras, v. 6, n. 2, 2000, p. 55-66.

MAGNAGO, H.; BARRETO, R. A. A.; PASTORE, U. **As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos**: estudo fitogeográfico. IN: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RadamBrasil. Folha SA. 20 - Manaus. Rio de Janeiro: RadamBrasil, 1978, p. 413-530. (Levantamento de recursos naturais, 18).

MAIA, G. N. **Caatinga**: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo. D&Z Computação Gráfica e Editora, 413 p, 2002.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. **Flora Vascular do Cerrado**. IN: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (eds.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998, p. 289-556.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. **Flora Vascular do Cerrado**. IN: Cerrado: ecologia e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, v. 2, 2008.

MENK, J. R. F. *et al.* **Solos**. Folha SB.22-Z-D Araguaína. Estado do Tocantins. Palmas, Seplan/DZE, 2003. (Zoneamento Ecológico-Econômico do Bico do Papagaio. Projeto de Gestão Ambiental Integrada Bico do Papagaio). Escala 1:250.000.

MEYER. H. A. Structure, growth and drain in balanced uneven-aged forest. **Journal of Forestry**, n. 50, 1952, p. 85-92.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção - Instrução Normativa nº 6 de 23 de setembro de 2008**. Brasília: MMA, 2008.

MORAIS, S. M.; DANTAS, J. D. P.; SILVA, A. R. A.; MAGALHÃES, E. F. Plantas medicinais usadas pelos índios Tapebas do Ceará. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, n. 15, 2005, p. 169-177.

- MURPHY, P. G.; LUGO, A. E. Ecology of tropical dry forest. **Annual Review of Ecology and Systematics**, n. 17, 1986, p. 67-88.
- NASCIMENTO, C. C. Variabilidade e desenvolvimento de modelos para estimar propriedades da madeira de quatro espécies da Amazônia. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas. Manaus, 2000, 154p.
- NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M.; MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, n. 18, v. 3, 2004, p. 659-669.
- NETTO, S. P.; BRENDA, D. A. **Inventário Florestal**. Curitiba: Ed. dos Autores, 1997, 316 p.
- OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda. **Levantamento Fitossociológico e Inventário Florestal na faixa de domínio da ferrovia Norte-Sul (FNS), referente ao trecho desde o Pátio de Araguaína até o Ribeirão Tabocão, em Guaraí, no estado do Tocantins**. Rio de Janeiro: Oikos, 2006a.
- OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda. **Levantamento Fitossociológico e Inventário Florestal na faixa de domínio da ferrovia Norte-Sul (FNS), referente ao trecho desde a estaca do Km 719 até o Km 727+500, mais precisamente a área onde será o futuro Pátio de Palmas – Porto Nacional, no estado do Tocantins**. Rio de Janeiro: Oikos, 2006b.
- OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda. 2008a. **Levantamento Fitossociológico e Inventário Florestal na faixa de domínio da ferrovia Norte-Sul (FNS), referente ao trecho desde o Ribeirão Tabocão, em Rio dos Bois, até a TO-080, que liga Palmas a Paraíso, no estado do Tocantins**. Rio de Janeiro: Oikos, 2008a.
- OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda. **Levantamento Fitossociológico e Inventário Florestal na faixa de domínio da ferrovia Norte-Sul (FNS), referente ao trecho desde o Ribeirão Coco / Babaçulândia até o Pátio de Araguaína, no estado do Tocantins**. Rio de Janeiro: Oikos, 2008b.
- OLIVEIRA, A. C. P.; ENDRINGER, D. C.; ARAÚJO, R. J. P.; BRANDÃO, M. G. L.; COELHO, M. M. The starch from *Solanum lycocarpum* St. Hill. Fruit in not a hypoglycemic agent. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, n. 36, 2003, p. 525-530.
- OLIVEIRA, M. C.; SCOLFORO, J. R.; MELO, J. M.; OLIVEIRA, A. D.; ACERBI JUNIOR, F. W. Avaliação de diferentes níveis de intervenção na florística, diversidade e similaridade de uma área de cerrado stricto sensu. **Revista Cerne**, Lavras, v. 12, n. 4, 2006, p. 342-349.
- PAIVA, A. O.; FARIA, G. E. Estoque de carbono do solo sob cerrado sensu stricto no Distrito Federal, Brasil. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, n. 1, 2007, p. 64-71.
- PAIXÃO, F. A. **Quantificação do estoque de carbono e avaliação econômica de alternativas de uso de um povoamento de eucalipto**. Tese de doutorado. Universidade Federal de Viçosa, 2004.
- PARÁ. **Instrução Normativa nº 003/2008, de 20 de fevereiro de 2008**. Regulamenta o preço, da madeira em pé, a ser cobrado pelo Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará - Ideflor, nos Contratos de Transição, bem como as garantias financeiras e o reajuste do preço. Diário Oficial do Estado do Pará, Belém, nº. 31112, 21 fev. 2008.
- PAULA, J. E. de; IMAÑA-ENCINAS, J.; PEREIRA, B. A. S. Parâmetros volumétricos e da biomassa de mata ripária do córrego dos Macacos. **Revista Cerne**, n. 2, 1996, p.91-105.
- PAULA, J. E. de; IMAÑA-ENCINAS, J.; SUGIMOTO, N. Levantamento quantitativo em três hectares de vegetação de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n. 5, v. 33, 1997, p. 613-620.



- PAULA, J. E.; ALVES, J. L. H. **Madeiras nativas**: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção, uso. Brasília; Fundação Mokiti Okada, 1997, p. 541.
- PEREIRA, B. A. P. Flora nativa. IN: DIAS, B. F. S. **Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Brasília: FUNATURA / IBAMA, 1992, p. 53-62.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Midiograf, 2001, 327 p.
- RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. **Annals of Botany**, n. 80, 1997, p. 223-230.
- REIS, A. E.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L.; LEITE, H. G. Modelos de razão para estimar a biomassa de árvores individuais da floresta tropical úmida de terra firme da Amazônia brasileira. **Revista Árvore**, v. 22, n. 2, 1998, p. 163-177.
- REZENDE A. V.; VALE, A. T.; SANQUETTA, C. R.; FILHO, A. F.; FELFILI, J. M. Comparação de modelos matemáticos para estimativa do volume, biomassa e estoque de carbono da vegetação lenhosa de um cerrado *stricto sensu* em Brasília, DF. **Scientia Florestalis**, n. 71, 2006, p. 65-76.
- RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; BRITO, M. A.; FONSECA, C. E. L. **Barú (*Dypterx alata* Vog.)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 41 p. (Funep. Série Frutas Nativas, 10).
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RINEIRO, J. F. (Ed.). Cerrado: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, cap. 6, p. 151-212, 2008.
- ROLIM, S. G.; COUTO, H. T.; JESUS, R. M.; FRANÇA, J. T. Modelos volumétricos para a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquirí, Serra do Carajás (PA). **Acta Amazônica**, São Paulo, n. 36, v. 1, 2006, p. 107-114.
- SALOMÃO, R. P.; NEPSTAD, D. C.; VIEIRA, I. C. G. Como a biomassa de florestas tropicais influi no efeito estufa. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, n. 21, v. 122, 1996, p. 938-958.
- SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 43, n.1, p.153-156, 2008.
- SCHIAVINI, I.; REZENDE, J. C. F.; AQUINO, F. G. **Dinâmica de populações arbóreas em Mata de Galeria e Mata Mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG**. In: RIBEIRO J. F.; FONSECA C. E. L.; SOUZA-SILVA, J. C. (eds) Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 2001, p. 267-302.
- SCHMIDT, I. B.; FIGUEIREDO, I. B.; BORGHETTI, F.; SCARIOT, A. Produção e germinação de sementes de "capim dourado", *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae): implicações para o manejo. **Acta Botanica Brasilica** [online], v. 22, n.1, 2008, p. 37-42.
- SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M.; LIMA, C. S. A. Obtenção de relações quantitativas para estimativa de volume do fuste em floresta estacional semidecidual montana. **Revista Cerne**, n. 1, v. 1, 1995, p. 123-134.
- SCOLFORO, J. R. A.; PULZ, F. A.; MELO, J. M. Modelagem da produção de idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e análise estrutural. IN: SCOLFORO, J. R. S (org.). **Manejo Florestal** Lavras: UFLA/FAEPE, 1998, p.189-246.
- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA DO ESTADO DO TOCANTINS (SEPLAN). **Plano de informação de erodibilidade potencial**. Disponível em: <[http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/download/20090219151429-plano\\_informacao\\_erodibilidade.pdf](http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/download/20090219151429-plano_informacao_erodibilidade.pdf)>. Acesso em: 01/02/2009.

- SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA DO ESTADO DO TOCANTINS (SEPLAN). Superintendência de Planejamento e Gestão Central de Obras Públicas. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico. **Atlas do Tocantins**: subsídios ao planejamento da gestão territorial. DIAS, R. R.; PEREIRA, E. Q.; SANTOS, L. F. dos (orgs.). 5 ed. rev. atua. Palmas: Seplan/DZE, 2008, 62 p.
- SILVA, A. C. **Madeiras da Amazônia**: características gerais, nome vulgar e usos. Manaus: Edição SEBRAE, 2002, 237p.
- SILVA JÚNIOR, M. C. Composição florística, fitossociológica e estrutura diamétrica na mata de galeria do Monjolo, reserva ecológica do IBGE (Recor), DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, n. 4, 1999, p. 30-45.
- SILVA JÚNIOR, M. C. Fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do Taquara, na Reserva Ecológica do IBGE, Distrito Federal. **Revista Árvore**, Viçosa, n. 28, v. 3, 2004, p. 419-428.
- SILVA JÚNIOR, M. C. da. **100 Árvores do cerrado**: Guia de campo. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2005, 278 p.
- SILVA JÚNIOR, M. C.; PEREIRA, B. A. S. + **100 Árvores do cerrado - Mata de galeria**: Guia de campo. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2009, 288 p.
- SILVA, B. S.; ASSIS, J. S. Estudo fitogeográfico. IN: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RadamBrasil. **Folha SD. 23 Brasília**. Rio de Janeiro: RadamBrasil, 1982. Levantamento de Recursos Naturais, 29.
- SILVA, J. A. **Estimativa do volume por hectare e sua composição em povoamentos de Eucalyptus spp. nos cerrados em Minas Gerais e Mato Grosso do Sul**. Dissertação Mestrado em Engenharia Florestal. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1979.
- SILVA, J. F.; FARINAS, M. R.; FELFILI, J. M.; KLINK, C. A. Spatial heterogeneity, land use and consevation in the Cerrado region of Brazil. **Journal of Biogeography**, n. 33, v. 3, 2006, p. 536-556.
- SÓCIO AMBIENTAL. **Inventário Florestal da área destinada a instalação da UHE de São Salvador**. [S.I.], 2005.
- SOUZA, A. L.; JESUS, R. M. Equações de volume comercial e fator de forma para espécies da Mata Atlântica ocorrentes na Reserva da Companhia Vale do Rio Doce, Linhares, ES. **Revista Árvore**, n. 15, v. 3, 1991, p. 257-273.
- SOUZA, J. O.; MORETON, L.C. In: BRASIL. **Projeto RADAM**. Folha SB.22-Z-B Xambioá. Estados da Pará e Tocantins. Organizado Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT, 2001 (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil). Escala 1:250.000.
- SOUZA, N. C. de.; REZENDE A. A. A. de.; SILVA, R. M. G. da.; GUTERRES, Z. R.; GRAF, U. K. W. E. Modulatory effects of *Tabebuia impetiginosa* (Lamiales, Bignoniaceae) on doxorubicin-induced somatic mutation and recombination in *Drosophila melanogaster*. **Genet. Mol. Biol**, n. 32, v. 2, 2009, p. 382-388.
- SPIEGEL, M. P. **Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.
- TENG, C. M.; LI, H. L.; WU, T. S.; HUANG, S. C.; HUANG, T. F. 1992. Antiplatelet actions of some coumarin compounds isolated from plant sources. **Thrombosis Research**, n. 66, 1992, p. 549-557.
- TOCANTINS. Constituição Federal do Estado do Tocantins, 1989. **Dá nome a Capital do Estado do Tocantins e dá outras providências**. Tocantins, 1989.



TOCANTINS. Decreto Nº 838, de 13 de outubro de 1999. **Regulamenta a Lei 771, de 7 de julho de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins.** Diário Oficial do Estado do Tocantins, Palmas, 13 out. 1999.

VALE, A. T.; FIEDLER, N. C.; SILVA, G. F. Avaliação energética da biomassa do cerrado em função do diâmetro das árvores. **Ciência Florestal**, n. 12, v. 2, p. 115-126, 2002.

VIANA, G. S. B.; BANDEIRA, M. A. M.; MOURA, L. C.; SOUZA-FILHO, M. V. P.; MATOS, F. J. A.; RIBEIRO, R. A. Analgesic and antiinflammatory effects of the tannin fraction from *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. **Phytother Res**, n. 11, 1997, p. 118-122.

VIANA, G. S. B.; BANDEIRA, M. A. M.; MATOS, F. J. A. Analgesic and antiinflammatory effects of chalcones isolated from *Myracrodruon urundeuva* Allemão. **Phytomedicine**, n. 10, 2003, p. 189-195.





# **Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável**

## **SÉRIE TOCANTINS RECURSOS NATURAIS - VEGETAÇÃO**

**Volume 1 - Inventário Florestal da Faixa Sul**

**Volume 2 - Regiões Fitoecológicas da Faixa Sul**

**Volume 3 - Inventário Florestal da Faixa Centro**

**Volume 4 - Regiões Fitoecológicas da Faixa Centro**

**Volume 5 - Inventário Florestal da Faixa Norte**

**Volume 6 - Regiões Fitoecológicas da Faixa Norte**

**Volume 7 - Inventário Florestal do Tocantins**

**Volume 8 - Regiões Fitoecológicas do Tocantins**

**Volume 9 - Plano de Uso da Vegetação do Tocantins**

# Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado do Tocantins

## ***EQUIPE EXECUTORA***

<b>Profissionais</b>	<b>Formação</b>
<b>Coordenação</b>	
Jeanine Maria Felfili	Engenheira Florestal - PhD em Ecologia
José Roberto Rodrigues Pinto	Engenheiro Florestal - Doutor em Ecologia
Ricardo Ribeiro Dias	Geólogo - Doutor em Geociências e Meio Ambiente
Ricardo Flores Haidar	Engenheiro Florestal - Mestre em Ciências Florestais
<b>Equipe Técnica</b>	
Álvaro Nogueira de Souza	Engenheiro Florestal - Doutor em Economia Florestal
André Paulo Morais de Sousa	Técnico em Geoprocessamento
Antônio Carlos Pereira	Tecnólogo Agrícola
Carla Renata Bucar Miranda	Engenheira Florestal
Christopher William Fagg	Biólogo - Doutor em Ecologia
Clarissa Fontes Gouveia	Engenheira Florestal
Edgard da Costa Freire	Engenheiro Florestal
Edson de Souza Lima	Biólogo - Mestre em Ciências Florestais
Eduardo Ribeiro dos Santos	Biólogo - Mestre em Botânica
Evandro Luiz Mendonça Machado	Engenheiro Florestal - Doutor em Ciências Florestais
Gabriel Damasco do Vale	Engenheiro Florestal
Galiana da Silva Lindoso	Bióloga - Mestre em Ecologia
Gustavo Antunes Thomé	Engenheiro Florestal
Helena Lara Lemos	Bióloga
Hugo Menezes Parente	Biólogo
Isac Tavares de Santana	Geógrafo
Jailton Soares dos Reis	Geógrafo - Especialista em Georreferenciamento
Julianna Marrocolo	Engenheira Florestal
Lindomar Ferreira dos Santos	Engenheiro Ambiental - Mestre em Geotecnia
Luciano de Lima Guimarães	Biólogo
Luis Carlos de Oliveira Filho	Engenheiro Florestal
Luíz Alberto Dambrós	Engenheiro Florestal
Manoel Messias Santos	Engenheiro Florestal
Marcos Gabriel Durões	Engenheiro Florestal
Mariana de Queiroz Matos	Engenheira Florestal - Mestre em Ciências Florestais
Miguel Marinho Brandão	Engenheiro Florestal
Nathália Araújo e Silva	Engenheira Ambiental
Roberta Cunha Mendonça	Bióloga - Mestre em Botânica
Rodney Haulien Oliveira Viana	Biólogo - Mestre em Botânica
Vanessa Pessanha Tunholi	Engenheira Florestal
Rodrigo Almeida Barroso	Engenheiro Florestal - Mestre em Ciências Florestais
Sebastião de Souza Silva	Técnico Florestal
Vicente Arcela	Engenheiro Florestal
Vinícius Pereira Castro	Graduando em Engenharia Ambiental

**Nota:** O Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado do Tocantins foi executado por meio de contrato de prestação de serviços especializados firmado entre a **Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública** e a Consultora **OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda.**, com interveniência da Secretaria da Infra-Estrutura (contrato nº 00238/2008). O trabalho foi executado no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável (PDRS), macrocomponente Consolidação do Sistema de Proteção Ambiental e Gestão Territorial, com recursos do Tesouro Estadual e do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) - contrato de empréstimo nº 7.080-BR.



BANCO MUNDIAL

Secretaria do  
Planejamento e da  
Modernização da Gestão Pública



GOVERNO DO  
ESTADO DO TOCANTINS  
[www.to.gov.br](http://www.to.gov.br)